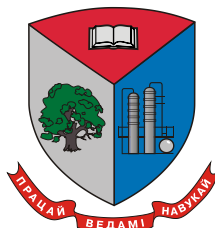


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»



**76-я НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ УЧАЩИХСЯ, СТУДЕНТОВ
И МАГИСТРАНТОВ**

14–30 апреля 2025 г.

СБОРНИК НАУЧНЫХ РАБОТ

Минск 2025

УДК [005.745:378.6](476)(06)

ББК 66.75я43

С 30

76-я научно-техническая конференция учащихся, студентов и магистрантов : сб. науч. работ, Минск, 14–30 апреля 2025 г. [Электронный ресурс] / Белорус. гос. технол. ун-т. – Минск, 2025. – 1257 с. ISBN 978-985-897-292-9.

В сборник включены публикации победителей конкурса научных работ, состоявшегося в рамках 76-й студенческой научно-технической конференции Белорусского государственного технологического университета, проведенной с 14 по 30 апреля 2025 г. Издание содержит результаты научных исследований, посвященные актуальным вопросам лесоводства, лесоустройства, лесозащиты, технологии и техники лесной промышленности, химической технологии и техники, неорганических веществ, вяжущих материалов, технологии стекла и керамики, технологии электрохимических производств, экологии, синтеза новых органических и неорганических материалов, экономики, издательского дела и полиграфии, информационных технологий. Также представлены публикации, посвященные энергосбережению, безопасности технологических процессов и производств, контролю качества и безопасности веществ, материалов и изделий.

Сборник предназначен для использования специалистами соответствующих отраслей народного хозяйства, научными работниками и преподавателями, а также студентами и магистрантами.

Рецензенты:

декан ЛХ факультета, канд. экон. наук, доцент	Н. Т. Юшкевич
декан факультета ЛИД, канд. техн. наук, доцент	В. Н. Лой
декан факультета ТОВ, канд. техн. наук, доцент	Ю. С. Радченко
декан факультета ХТиТ, канд. техн. наук, доцент	Ю. А. Климош
декан факультета ПиМ, канд. ист. наук, доцент	А. А. Доморад
декан ИЭ факультета, канд. экон. наук, доцент	А. Б. Ольферович
декан факультета ИТ, канд. техн. наук, доцент	Д. В. Шиман

Редакционная коллегия:

доцент кафедры ЛКиП, канд. с.-х. наук	А. В. Юрения
старший преподаватель кафедры ТДП	Д. П. Бабич
доцент кафедры БТ, канд. техн. наук	М. В. Рымовская
доцент кафедры ПЭ, канд. техн. наук	О. С. Залыгина
старший преподаватель кафедры ЭТиМ	В. А. Усевич
доцент кафедры РИТ, канд. техн. наук	А. С. Рыжанкова
доцент кафедры ВМ, канд. физ.-мат. наук	Л. Д. Яроцкая

ISBN 978-985-897-292-9

© УО «Белорусский государственный
технологический университет», 2025

**Секция
ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННАЯ**

Я.А. Андрончик
Науч. рук. М.В. Сидоренко
(кафедра ландшафтного проектирования и садово-паркового строительства, БГТУ)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННОГО И ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛАНДШАФТНЫХ ПРИЕМОВ СОЗДАНИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ СРЕДЫ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА

«Эффективная среда» – это многокомпонентное, визуально-экологическое, социально и экономически инклюзивное пространство, сформированное архитектурой зданий и сооружений, сценарными ландшафтной архитектурой и световым дизайном, а также объектами изобразительного искусства (произведениями скульптуры, монументальной живописи, монументально-декоративного искусства, дизайна) [1].

В рамках анализа рассмотрены отечественные и зарубежные общественные пространства. При анализе отечественного опыта использования ландшафтных приемов создания эффективной среды в условиях города были рассмотрены территории современных общественных пространств города Минска: проспект Независимости 32А, Раковское предместье, культурно-деловой квартал К21.

Бизнес-центр «Независимости 32А» (рис. 1) впечатляет своим современным архитектурным решением. Плавные линии здания гармонируют с водным объектом – рекой Свислочь, а также органично вписываются в окружающую обстановку.

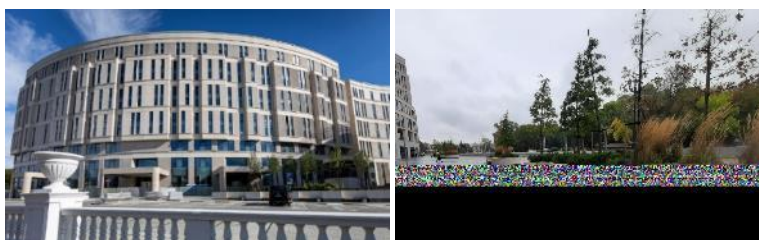


Рисунок 1 – Общественное пространство «Независимости 32А», г. Минск

Для размещения древесно-кустарниковой в условиях существующей городской застройки были разработаны приподнятые кашпо, которые также активно выполняют функции мест отдыха и фотозон. Ландшафтные дизайнеры уделили особое внимание подбору ассортимента. Кустарники и многолетники высажены большими однородными группами, что гарантирует удобство в уходе. Декоративные растения подобраны так, чтобы декоративный эффект композиции сменялся в течение всех сезонов.

Обновленное общественное пространство «Open air» (рис. 2) разместилось на территории Раковского предместья. Основным донором территории выступил хлебозавод №1, работавший в предместье с 1927-го года. Часть зданий сохранена и перестроена, часть сделана с нуля. Современные сооружения органично вписываются в пейзаж старого города, подчеркивают индивидуальность и культурную особенность данного места, при этом выглядят привлекательно и выразительно.



Рисунок 2 – Общественное пространство «Open air», г. Минск

Общественное пространство «Open air» представляет собой мощенную из тротуарной плитки площадь. Здесь размещены зоны отдыха со скамьями, а также вблизи кафе и ресторанчиков есть столики на открытом воздухе. Озеленение представлено небольшими участками газона, а также контейнерным озеленением вблизи заведений общественного питания.

На месте заброшенной деревообрабатывающей фабрики по адресу улица Кальварийская 21 разместился культурно-деловой квартал «K21» (рис. 3). Малоэтажные здания 50-ых годов 20-го века позволяют посетителям прикоснуться к истории, а красно-коричневые фасады создают уютную и выразительную обстановку.



Рисунок 3 – Общественное пространство «K21», г. Минск

В основном общественное пространство представляет собой мощенную тротуарной плиткой площадь, окруженную культурно-деловым комплексом. Однако вблизи сооружений имеются островки зелени – газон с высаженными деревьями и кустарниками. Чаще встречается контейнерное озеленение.

В рамках анализа зарубежного опыта использования ландшафтных приемов создания эффективной среды в условиях города были рассмотрены современные общественные пространства, такие как Battersea Power Station, Von-der-Heydt-Platz, City Center.

Battersea Power Station – недействующая угольная электростанция на южном берегу реки Темзы в районе Баттерси на юге Лондона (рис. 4). На данный момент здесь расположился торгово-развлекательный комплекс и одна из самых модных развлекательных площадок столицы.



Рисунок 4 – Общественное пространство «Battersea Power Station», Англия

При реконструкции ландшафтными архитекторами была проделана огромная работа. Как один из наиболее значимых, привлекательных и масштабных проектов можно выделить сад на крыше электростанции. Отдельное внимание уделялось озеленению и благоустройству прилегающей территории. Вблизи электростанции расположилось множество комфортных и притягательных мест отдыха.

Площадь Von-der-Heuydt-Platz находится в центре города Эльберфельд в Германии (рис. 5). Архитектура данного участка города современна и выразительна, фасады прилегающих к площади зданий отличаются цветом и формой.



Рисунок 5 – Общественное пространство «Von-der-Heuydt-Platz», Германия

Внутренняя часть площади – тихое место для общения или отдыха среди динамичного потока пешеходов. Озеленение представлено участками газона и древесно-кустарниковыми посадками. Однородное мощение и единообразная меблировка придают пространству целостности.

City Center (рис. 6) в Тилбурге в Нидерландах – это городская доминирующая торговая зона с суперрегиональной функцией, привлекающая посетителей как из Нидерландов, так и из Бельгии. Современная архитектура впечатляет и привлекает. Здания выступают в роли акцентов и доминант, а также играют роль фона для растительных композиций и МАФ.



Рисунок 6 – Общественное пространство «City Center», Нидерланды

Озеленение и благоустройство выполнено продуманно и качественно. Создается привлекательная и комфортная для людей среда. Посадки деревьев ориентированы на охлаждение общественного пространства, устойчивы к засухе и направлены на увеличение городского биоразнообразия. Также предусмотрен сбор и хранение дождевой воды с помощью элементов озеленения.

На основе собранных сведений можно заметить, что большинство общественных пространств создается путем реорганизации существующих городских территорий с помощью ландшафтных и архитектурных приемов, при чем особое внимание уделяется вопросам экологии и устойчивости.

В частности, проектировщики стран Европы много внимания уделяют вопросам экологии, устойчивости и комфортности среды. Современные общественные пространства создаются на базе выведенных из эксплуатации объектов, удовлетворяют большое число потребностей населения, зачастую отвечают концепции «город в городе». Такой подход актуален и для территории Беларуси – возможность подарить новую жизнь неэксплуатируемому городскому объекту с помощью ландшафтных приемов и насыщения пространства разнообразными функциями.

Знакомство с организацией общественных пространств Минска и городов зарубежных стран позволяет отметить сходство подходов и применяемых методов. Единое направление в проектировании территорий схожего назначения позволяет применять проверенный инструментарий, выделять действенные способы ландшафтной организации пространства в стремлении создания эффективной среды в условиях города.

ЛИТЕРАТУРА

1. Положение о I Белорусском конкурсе с международным участием на разработку эффективной среды жилого квартала в городе Гродно [Электронный ресурс] // ВиаСЕТрейд. – Режим доступа: https://drive.google.com/file/d/1Cb_bnDfsqk3hCcVIryCJtLWIH6Syv04J/viw. – Дата доступа: 28.01.2025.

Маг. П.В. Боровик
Науч. рук. зав. кафедрой С.В. Ребко
(кафедра лесных культур и почвоведения, БГТУ)

СОЛНЕЧНАЯ РАДИАЦИЯ И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА РАДИАЛЬНЫЙ ПРИРОСТ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ РАЗЛИЧНОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Рост деревьев в лесонасаждении в высоту и по диаметру обеспечивается в основном благодаря органическим веществам, получаемым в результате фотосинтеза. Главным фактором внешней среды, влияющим на фотосинтез деревьев, является солнечный свет, действие которого зависит от его интенсивности, качества и длительности освещения. Целью исследований является оценка влияния солнечной радиации на изменение радиального прироста сосны обыкновенной различного географического происхождения.

Объектом исследований являются климатические экотипы сосны обыкновенной, произрастающие в географических лесных культурах 1959 года создания (территория Негорельского учебно-опытного лесхоза, Дзержинский р-н Минской обл.).

Для определения влияния солнечной радиации на радиальный прирост географических культур сосны обыкновенной нами были получены и проанализированы актинометрические данные по метеорологической станции «Минск» за период с 1954 по 2023 гг. Анализу были подвергнуты такие показатели как суммарная, рассеянная и прямая солнечная радиация за 70-летний период наблюдений. Обработка всех полученных значений показателей суммарной, рассеянной и прямой солнечной радиации, а также ширины годичных колец деревьев исследуемых климатических экотипов сосны обыкновенной и корреляционный анализ осуществлены в пакете программы *МО Excel*.

Анализ изменения солнечной радиации за исследуемый период наблюдений показал значительные ее колебания по годам. Средний уровень суммарной радиации (Q) составил 3688,9 мДж/м², около 80% которой приходится на вегетационный период. Максимальный уровень суммарной радиации отмечен в 1963 г. и 2002 г., минимальный – в 1977 г. и 2020 г. Максимальные и минимальные уровни радиации связаны с увеличением и уменьшением в эти периоды доли прямой радиации. Так, в 1963 г., когда наблюдался максимум суммарной радиации, доля прямой радиации составила 52,8%, а в 2023 г. – 58,8%. По данным метеостанции «Минск», доля рассеянной радиации от общей суммарной составляет в среднем 52%, однако по периодам это соотношение существенно меняется.

В период с 1954 по 1994 гг. рассеянная радиация превалирует и достигает в отдельные годы от суммарной до 73%. Начиная с 1995 г., возрастает доля прямой радиации, которая составляет в этот период долю от 52 до 60%. В результате проведенных исследований по влиянию солнечной радиации на радиальный прирост сосны обыкновенной в географических культурах была установлена положительная корреляция между уровнем рассеянной радиации и шириной годичного слоя (табл. 1).

Таблица 1 – Коэффициенты корреляции между шириной годичного слоя деревьев сосны обыкновенной и солнечной радиацией

Климатический экотип сосны обыкновенной	Коэффициент корреляции ширины годичного слоя		
	с рассеянной радиацией	с прямой радиацией	с суммарной радиацией
Архангельский	+0,36	-0,42	-0,30
Ленинградский	+0,13	+0,10	+0,23
Томский	+0,49	-0,43	-0,19
Вологодский	+0,10	-0,01	+0,01
Эстонский	+0,45	-0,59	-0,40
Латвийский	-0,02	+0,26	+0,29
Витебский	+0,10	-0,03	+0,03
Минский	+0,16	-0,16	+0,31
Ульяновский	-0,13	+0,19	-0,01
Башкирский	+0,35	-0,40	-0,24
Гродненский	+0,37	-0,49	-0,34
Курский	-0,07	-0,57	-0,41
Белгородский	+0,43	-0,54	-0,34
Волгоградский	+0,34	-0,25	-0,09
Ростовский	+0,27	-0,26	-0,17
Хмельницкий	-0,07	+0,05	+0,04
Полтавский	+0,56	-0,50	-0,25

Примечание: полужирным шрифтом выделены коэффициенты корреляции, статистически достоверно подтверждающие уровень корреляционной связи.

Наиболее тесная положительная корреляционная связь обнаружена у полтавского климатипа (коэффициент корреляции 0,56). Томский, эстонский и белгородский климатипы также положительно реагируют на увеличение рассеянной радиации (коэффициенты корреляции соответственно равны $r = 0,49$, $0,45$ и $0,43$).

Величина прямой радиации также оказывает существенной влияние на прирост по диаметру сосны обыкновенной различного происхождения. Чем выше доля прямой радиации, тем ниже величины ширины годичных слоев деревьев, то есть радиальный прирост деревьев сосны обыкновенной снижается (коэффициенты корреляции равны $r = -0,59$ (эстонский климатип), $r = -0,57$ (курский климатип), $r = -0,54$

(белгородский климатип), $r = -0,50$ (полтавский климатип), $r = -0,49$ (гродненский климатип), $r = -0,43$ (томский климатип), $r = -0,42$ (архангельский климатип) и $r = -0,40$ (башкирский климатип).

Поиск наличия положительной или отрицательной корреляционной связи между индексами ширины годичного слоя древесины климатических экотипов сосны обыкновенной и индексами прямой солнечной радиации по годам наблюдений, со смещением на 1 и 2 года путем расчёта коэффициентов корреляции позволил выявить определенную закономерность (табл. 2).

Таблица 2 – Коэффициенты корреляции между индексами ширины годичного слоя древесины деревьев сосны обыкновенной и прямой солнечной радиации

Климатический экотип сосны обыкновенной	Коэффициенты корреляции индексов ширины годичного слоя и индексов прямой солнечной радиации		
	в год проведения исследований	со смещением на 1 год	со смещением на 2 года
Архангельский	-0,50	-0,57	-0,45
Ленинградский	+0,06	+0,03	+0,31
Томский	-0,45	-0,52	-0,42
Вологодский	-0,01	-0,15	-0,10
Эстонский	-0,59	-0,60	-0,53
Латвийский	+0,19	+0,22	+0,37
Витебский	-0,04	+0,12	+0,10
Минский	+0,14	-0,01	+0,17
Ульяновский	-0,10	-0,10	+0,01
Башкирский	-0,41	-0,44	-0,44
Гродненский	-0,47	-0,54	-0,59
Курский	-0,53	-0,53	-0,61
Белгородский	-0,53	-0,51	-0,53
Волгоградский	-0,28	-0,40	-0,24
Ростовский	-0,22	-0,34	-0,27
Хмельницкий	+0,10	+0,25	-0,01
Полтавский	-0,55	-0,69	-0,64

Примечание: полужирным шрифтом выделены коэффициенты корреляции, статистически достоверно подтверждающие уровень корреляционной связи.

Все исследуемые климатические экотипы сосны обыкновенной можно разделить на 2 группы по степени влияния прямой солнечной радиации на радиальный прирост деревьев.

К первой группе относятся климатические экотипы сосны обыкновенной, у которых статистически достоверно выявлена отрицательная корреляционная связь между индексами ширины годичного слоя древесины и индексами прямой солнечной радиации как по сравниваемым годам, так и со смещением на 1 и 2 года с сохранением уровня

выявленной корреляционной связи. К таким провениенциям относятся климатические экотипы сосны обыкновенной эстонского (коэффициенты корреляции равны соответственно $r = -0,59$; $r = -0,60$; $r = -0,53$), полтавского ($r = -0,55$; $r = -0,69$; $r = -0,64$), курского ($r = -0,53$; $r = -0,53$; $r = -0,61$), белгородского ($r = -0,53$; $r = -0,51$; $r = -0,53$), архангельского ($r = -0,50$; $r = -0,57$; $r = -0,45$), гродненского ($r = -0,47$; $r = -0,54$; $r = -0,59$), томского ($r = -0,45$; $r = -0,52$; $r = -0,42$) и башкирского ($r = -0,41$; $r = -0,44$; $r = -0,44$) происхождений.

Ко второй группе относятся климатические экотипы сосны обыкновенной, у которых корреляционная связь между индексами ширины годичного слоя древесины и индексами прямой солнечной радиации как по сравниваемым годам, так и со смещением на 1 и 2 года оказалась слабой, статистически недостоверной или практически отсутствует. К таким климатическим экотипам относятся сосна ленинградского, вологодского, латвийского, минского, витебского, ульяновского, волгоградского, ростовского и хмельницкого происхождений. Коэффициенты корреляции по годам исследований и со смещением на 1 и 2 года колеблются в пределах $r = 0,01-0,40$.

Полученные данные позволяют заключить, что менее подвержены колебаниям солнечной радиации экотипы из районов с климатическими условиями, близкими к условиям произрастания географических культур (континентальность климата в пределах 38–45%), а также степные климатипы с континентальностью климата 60%. Климатипы со средней континентальностью в пределах 46–55%, а также климатипы, относящиеся к сибирскому и лапландскому подвиду сосны обыкновенной, отрицательно реагируют на увеличение доли прямой радиации.

Исключение составляют эстонский и гродненский климатипы сосны обыкновенной, которые относятся к районам с мягким климатом, но подвержены влиянию прямой солнечной радиации. Эти климатипы относятся к Белорусскому (Западному) и Прибрежному лесосеменным районам, где выпадает большое количество осадков и преобладает дни с облачностью, т.е. с большей долей рассеянной солнечной радиацией.

Студ. З.В. Васюк
Науч. рук. доц. Н.К. Крук
(кафедра лесных культур и почвоведения, БГТУ)

ЛЕСОВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ В БРАШЕВИЧСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ ДРОГИЧИНСКОГО ЛЕСХОЗА

Воспроизводство лесных ресурсов – важнейшая задача специалистов лесного хозяйства. В прошлом сама природа регулировала состав растительности на вырубках, других не покрытых лесом площадях. Благодаря этому, без вмешательства человека формировались насаждения, свойственные определенным лесорастительным районам. Одним из путей повышения продуктивности лесов является создание и выращивание лесных культур. При правильном их создании вырастают насаждения более продуктивные, чем естественные леса, сокращается лесовосстановительный период после рубки.

Производство лесных культур позволяет выращивать насаждения необходимого видового состава и определенного целевого назначения. При создании насаждений искусственного происхождения появляется возможность использования селекционного посадочного материала.

Лесные культуры создают с учетом особенностей лесорастительных условий. Ведущими факторами являются плодородие и влажность почвы. Породный состав и схемы смешения принимаются в зависимости от плодородия почв, типов леса, типов условий местопроизрастания.

Объектами исследований стали насаждения хвойных видов искусственного происхождения различного породного состава и схем смешения, произрастающие на разных по плодородию почвах, типах леса и условий местопроизрастания. С целью изучения продуктивности лесных культур, были заложены 6 пробных площадей.

Климат района расположения лесхоза, в целом, характеризуется пониженной теплообеспеченностью и повышенной влажностью, по отношению к остальной территории республики. Это обеспечивает оптимальные условия для произрастания сосны, ели, лиственницы.

В породном составе лесов преобладают хвойные насаждения – 55,7% лесопокрытой площади.

Лесовосстановление должно обеспечивать восстановление лесных насаждений, сохранение биологического разнообразия лесов, сохранение полезных функций лесов. Под искусственным лесовосстанов-

лением понимаем создание лесных культур на площадях, ранее покрытых лесом. Оно осуществляется либо только лесными культурами, либо лесными культурами совместно с естественным возобновлением главных пород и мелколиственных древесных растений (комбинированное лесовосстановление). Комбинированное лесовосстановление применяется при производстве частичных лесных культур и реконструкции насаждений лесокультурными методами.

У естественного и искусственного возобновления существуют свои преимущества и свои недостатки. Выращивание искусственных насаждений может быть успешным только при выполнении всех мероприятий от создания новых лесов до формирования хозяйственно-ценных молодняков.

Наблюдается тенденция увеличения объема создания лесных культур в общем объеме проектируемых мероприятий по лесовосстановлению хвойных видов. Естественное возобновление наряду с искусственным лесовосстановлением также играет существенную роль, которое позволяет восстанавливать лес исходя из условий местопроизрастания. Леса, сформированные путем естественного возобновления, отличаются высокой фитоценотической устойчивостью, в меньшей степени подвергаются ветровалу, воздействию вредных насекомых, болезней и других неблагоприятных факторов. Естественное возобновление происходит в порядке проведения несплошных рубок (постепенные, выборочные), сохранения жизнеспособного подроста хозяйственно ценных пород во время рубки, при очистке лесосек от порубочных остатков, сохранении деревьев-семенников, минерализация почвы.

Сведения о методах лесовосстановления за последние годы в Брашевичском лесничестве представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Методы лесовосстановления Брашевичского лесничества, га

Год	Площадь участков, на которых проведено лесовосстановление, га		Метод лесовосстановления, га			
	общая	в том числе		лесные культуры	содействие естественному возобновлению	естественное возобновление
		вырубки	прогалины, карьеры, гари и др.			
2020	61,2	61,2	–	39,6	14,7	6,9
2021	58,9	54,9	4,6	35,9	10,2	8,2
2022	44,2	44,2	–	21,7	14,4	8,1
2023	31,6	31,6	–	19,2	8,5	3,9
2024	21,1	21,1	–	17,9	2,5	0,7
Итого	217,0	212,4	4,6	134,3	50,3	27,8

Анализ объемов лесовосстановительных работ за последние 5 лет показывает, что из участков для лесовыращивания преобладают вырубки (97,8%), а из способов лесовосстановления – создание лесных

культур – 61,7%, естественное возобновлению без мер содействия – 14,8%, содействие естественному возобновлению – 23,5%. Наибольший объем лесокультурных работ пришелся на 2020 и 2021 годы.

В лесхозе лесные культуры создаются посадкой. Это наиболее надежный и эффективный метод производства лесных культур. Насаждения, созданные посадкой, отличаются более высокой приживаемостью, энергией роста и продуктивностью по сравнению с культурами, созданными посевом. Так же имеется возможность более равномерно разместить растения по площади, что позволяет осуществлять более качественный уход. Уходы за лесными культурами производятся в основном лесным культиватором КЛБ-1,7 в агрегате с трактором МТЗ-82 и кусторезами STIHL MS-400K.

В лесокультурном производстве лесхоза используются различные способы частичной обработки почвы: бороздовой, полосный и путем создания микроповышений. Полосный способ является самым распространенным. При его использовании почва слабо зарастает в первые 2–3 года сорными травами. Полосы создаются лесным плугом Л-134, который является универсальным лесным орудием и предназначен для механизации лесовосстановительных работ на вырубках с количеством пней до 500 шт./га.

Создание лесных культур осуществляется механизированным и ручным способом. При ручной посадке используется меч Колесова, лопата, ямобур. При посадке используются мелкий (сеянцы) и крупный (саженцы) стандартный посадочный материал. Эти растения способны уже в первые годы жизни противостоять сорнякам, эффективно использовать почвенную влагу и элементы минерального питания.

Основными культивируемыми породами при создании лесных культур в лесничестве за последние 5 лет являются: сосна обыкновенная – 111,2 га, ель европейская – 8,7 га, ольха чёрная – 5,3 га. В лесхозе кроме вышеперечисленных пород также создавались культуры лиственницы европейской, дуба, ясеня, клена, липы, березы.

На основании проведенных исследований можно сделать выводы, что перспективным является создание чистых и смешанных насаждений хвойных видов с участием твердолиственных и мягколиственных пород, путем создания лесных культур, а также использованием методов естественного возобновления леса, что позволит получить лесоводственный эффект, только при выполнении комплекса научно обоснованных мероприятий.

УДК 630*432:630*587

Студ. Ю.А. Карпеленя, студ. А.Д. Леменкова, студ. А.В. Сандрыгайло
Науч. рук. ст. преп. Н.Я. Сидельник (кафедра лесоустройства, БГТУ)

ПОЖАРООПАСНОСТЬ ЛЕСНОГО ФОНДА КОПЫЛЬСКОГО ОПЫТНОГО ЛЕСХОЗА ПО ДАННЫМ СПУТНИКА LANDSAT-8

Современные системы дистанционного зондирования Земли находят широкое применение в лесном хозяйстве для решения задач инвентаризации и мониторинга лесных ресурсов. Современный уровень развития технологий космической съемки, методов обработки получаемых данных, а также геоинформационных систем позволяет осуществлять автоматизированное создание актуальных тематических карт, отражающих уровень пожарной опасности лесных территорий. Применение указанных технологических решений обеспечивает повышение оперативности оценки пожарной опасности лесов, что в свою очередь способствует оптимизации противопожарных мероприятий, включая корректировку маршрутов патрулирования и размещение систем видеонаблюдения.

Наиболее точная оценка пожарной опасности на основе спектральных индексов требует использования данных высокого и сверхвысокого пространственного разрешения, получение которых сопряжено со значительными финансовыми затратами. В качестве альтернативного решения может рассматриваться применение беспилотных летательных аппаратов. В практической деятельности наиболее востребованными являются данные дистанционного зондирования, получаемые со спутников Landsat-8, 9 и Sentinel-3, доступные в открытом доступе.

Современные научные исследования в области дистанционного зондирования демонстрируют, что анализ комбинаций спектральной отражательной способности в различных диапазонах длин волн позволяет выявлять ключевые характеристики растительного покрова. В настоящее время в научной литературе описано более 160 спектральных индексов, которые могут быть классифицированы по следующим категориям: индексы вегетации (рассчитываемые по широким и узким спектральным каналам); индексы фотосинтетической активности; индексы содержания биогенных элементов (азота, углерода); индексы пигментного состава фитомассы; индексы влагосодержания растительного покрова.

В рамках настоящего исследования для оценки пожарной опасности лесного фонда Копыльского опытного лесхоза были использованы данные космической съемки, полученные со спутника Landsat-8

(дата съемки 16.07.2024), с последующей обработкой средствами геоинформационной системы QGIS. Этот спутник обладает рядом важных характеристик: частая периодичность съемки (повторяемость 16 дней); наличие 11 спектральных каналов, включая видимый диапазон (синий, зеленый, красный каналы), ближний и средний инфракрасный диапазоны, а также тепловой канал; достаточно высокое пространственное разрешение (30 м для основных каналов и 100 м для теплового канала).

Процесс обработки спутниковых данных включал несколько последовательных этапов:

1. Подготовительный этап: загрузка предварительно обработанного (атмосферно скорректированного) спутникового снимка в программу QGIS; обрезка изображения по границам исследуемого лесхоза для дальнейшего анализа.

2. Расчет 5 ключевых вегетационных индексов: улучшенный вегетационный индекс (EVI) – для оценки количества зеленой фитомассы; нормализованный разностный водный индекс (NDWI) – показывает уровень увлажненности растительности; индекс сухости растительности (DMCI) – определяет степень иссушения растительного покрова; индекс отмерших растений (PSRI) – выявляет количество сухого органического вещества; температурно-вегетационный индекс сухости (TVDI) – комплексный показатель, учитывающий температуру поверхности и транспирацию.

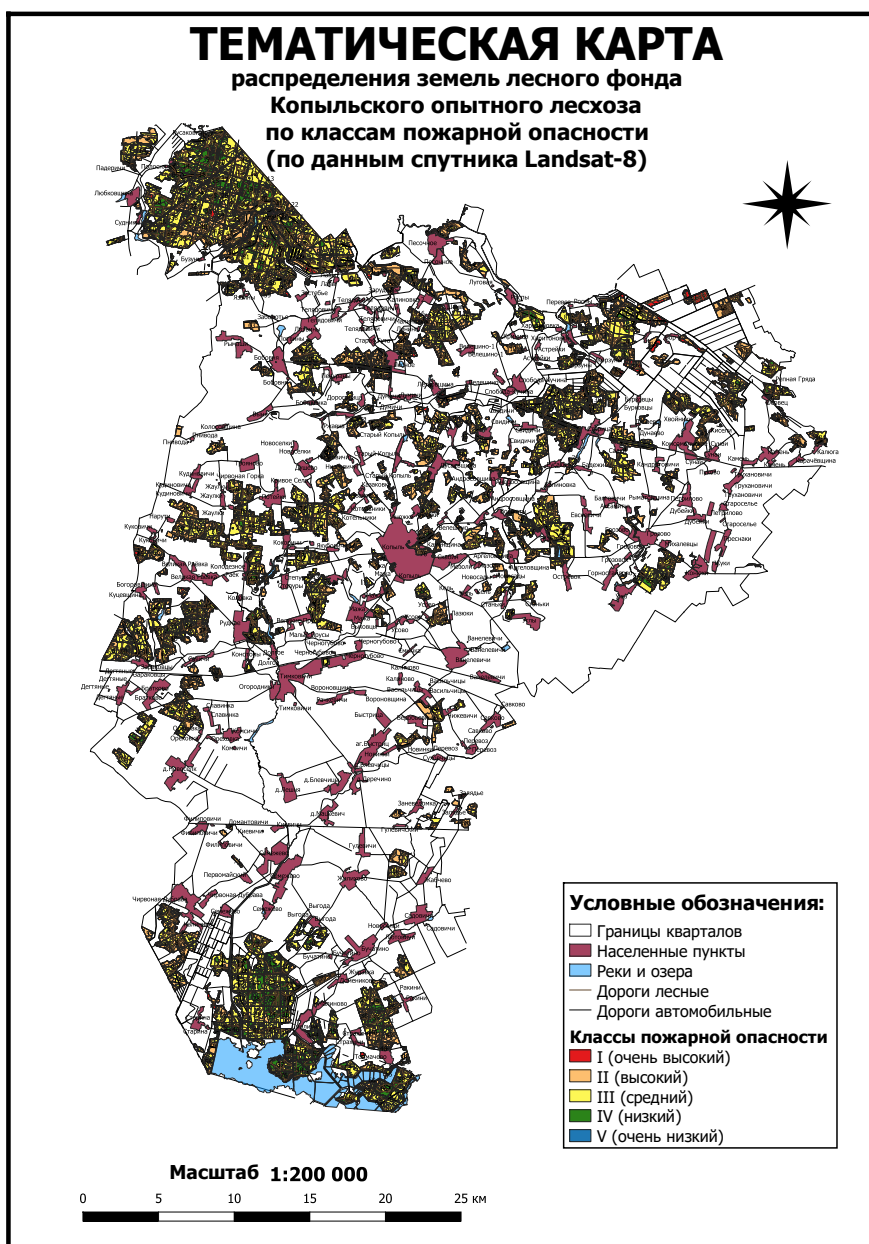
3. Анализ полученных индексов: для каждого индекса сначала определялось среднее значение по всей территории лесхоза. Затем каждый пиксель изображения сравнивался с этим средним значением. Если значение пикселя превышало среднее, ему присваивалось значение 1, если не превышало – 0 (для индекса влажности NDWI использовалась обратная логика присвоения значений).

4. Комплексная оценка: значения всех переклассифицированных индексов суммировались. При этом индексы EVI и PSRI учитывались как их среднеарифметическое значение. В результате каждый пиксель получал итоговое значение в диапазоне от 0 до 4.

5. Создание карт пожарной опасности: в границах каждого лесного выдела вычислялось среднее значение суммированных пикселей, которое затем заносилось в базу данных лесхоза. Эти данные позволяют оперативно создавать тематические карты, отображающие распределение классов пожарной опасности по территории лесхоза (рисунок).

Предлагаемая методика имеет ряд преимуществ: высокая оперативность получения актуальной информации; объективность оценок,

основанных на полученных показателях; возможность регулярного мониторинга состояния лесов; эффективное планирование и оптимизация противопожарных мероприятий.



**Рисунок – Тематическая карта классов пожарной опасности
лесного фонда Копыльского опытного лесхоза**

Данный подход позволяет существенно повысить точность оценки пожарной опасности лесов и способствует более рациональному распределению ресурсов для защиты лесного фонда от пожаров. Использование современных методов дистанционного зондирования в сочетании с ГИС-технологиями открывает новые возможности для мониторинга и прогнозирования лесопожарной обстановки, которая будет зависеть от регулярности получения спутниковых данных.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕКСТОВЫХ МОДЕЛЕЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ЛАНДШАФТНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ

С развитием и внедрением искусственного интеллекта во все сферы деятельности человека появляется необходимость использовать его в ландшафтном проектировании.

Целью работы являлась оценка уровня качества выполнения задания по подбору ассортимента декоративных растений и разработке плана их посадки в цветочно-декоративную композицию (рокарий) искусственным интеллектом, а также выявление на момент проведения исследований (2025 год) лучшей текстовой нейросети для использования в ландшафтном проектировании.

Проведенное исследование показало, что в г. Минске наиболее популярными текстовыми нейросетями в 2025 году являются ChatGPT, Copilot, YandexGPT, Gemini и Deepseek (таблица).

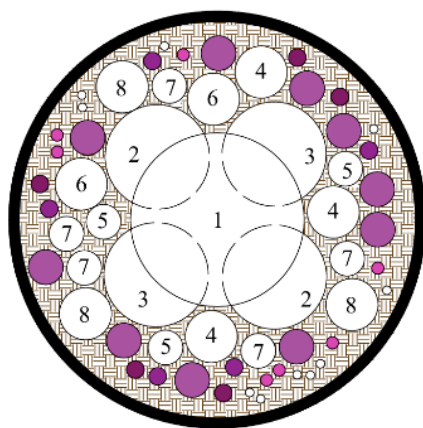
Таблица – Популярность текстовых моделей искусственного интеллекта по данным опроса молодежи г. Минска, 2025 г.

Модель искусственного интеллекта	Количество человек	
	опрошенных	отдавших голос за модель искусственного интеллекта
ChatGPT	160	146
Copilot		64
YandexGPT		58
Gemini		54
Deepseek		38
Copу.ai		17
Perplexity		6
Grok		3
Другое		12

Каждая текстовая нейросеть способна генерировать различные ответы в зависимости от полноты данных в запросе, поэтому было принято решение задавать один и тот же запрос по проектированию цветника в различные нейросети, включающий необходимость использования ассортимента древесно-кустарниковых растений питомника Негорельского учебно-опытного лесхоза и др. Запрос был составлен с учетом того, как бы его сформулировал среднестатистический пользователь, ранее ознакомившийся с нейросетями, но не в полной мере освоивший их функционал. Запрос звучал так: «Помоги разработать план

рокария (каменистого сада) в Дзержинском районе Беларуси с учетом следующей информации. Климат умеренно-континентальный. Преобладают дерново-подзолистые почвы, местами суглинистые или супесчаные. Кислотность почвы – слабокислая (5,0–6,5). Участок проектирования с хорошим дренажом и преимущественно солнечным расположением, частично находится в полутени. Ассортимент древесно-кустарниковых растений возьми из прикрепленного файла. Дополни его многолетними цветочными культурами по своему выбору и укажи ссылки на источники, где ты взял эти растения. Учитывай так же нормы посадки растений, которые берешь для создания рокария; цветник должен быть круглой формы, диаметром 12 м».

На основе ответов нейросетей были составлены следующие схемы рокария (рис. 1–5).



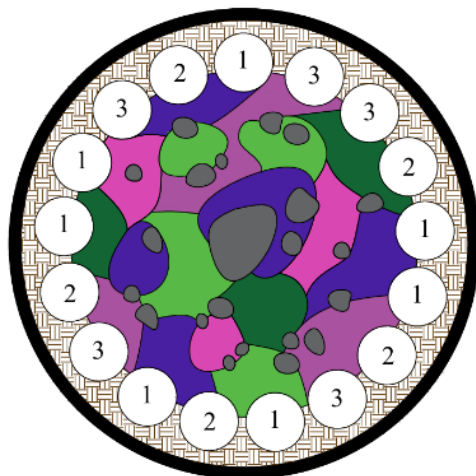
Экспликация:

- 1 - Клен остролистный
- 2 - Пузыреплодник калинолистный 'Diablo'
- 3 - Бересклет европейский
- 4 - Барбарис Тунберга 'Aurea'
- 5 - Спирея японская
- 6 - Ива цельнолистная 'Nakuro-nishiki'
- 7 - Самшит вечнозеленый
- 8 - Жимолость шапочная

Условные обозначения:

- - Лаванда узколистная
- - Эхинацея пурпурная
- - Гейхера гибридная
- - Очиток видный
- - Камнеломка
- ▨ - Грунт
- - Инертный материал

Рисунок 1 – Схема рокария, разработанная при помощи нейросети ChatGPT



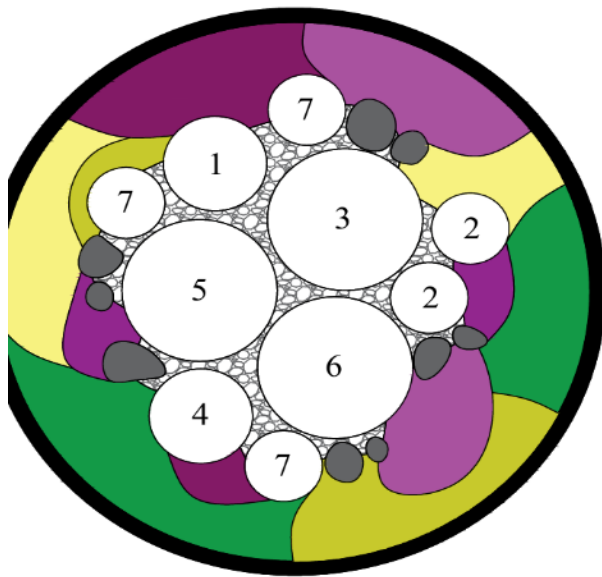
Экспликация:

- 1 - Барбарис Тунберга
- 2 - Барбарис Тунберга 'Aurea'
- 3 - Ель обыкновенная 'Nidiformis'

Условные обозначения:

- - Обриета дельтовидная
- - Камнеломка городская
- - Очиток ложный
- - Молодило кровельное
- - Тимьян ползучий
- - Камни
- ▨ - Грунт
- - Инертный материал

Рисунок 2 – Схема рокария, разработанная при помощи нейросети Copilot



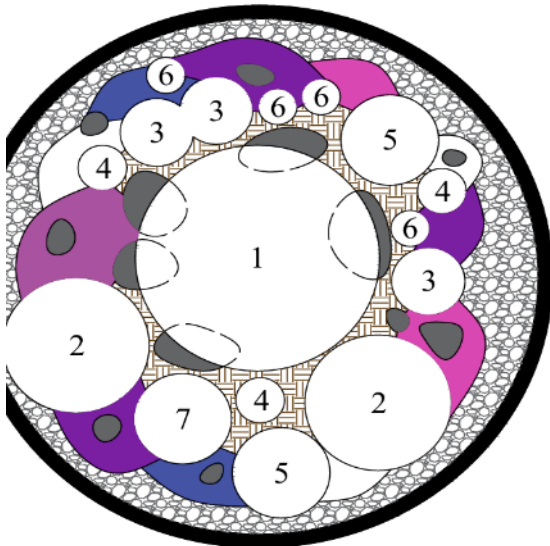
Экспликация:

- 1 - Арония черноплодная
- 2 - Барбарис Тунберга
- 3 - Бересклет европейский
- 4 - Вейгела гибридная
- 5 - Дерен белый
- 6 - Калина гордовина
- 7 - Туя западная

Условные обозначения:

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| ■ - Лаванда узколистная | ■ - Очиток едкий |
| ■ - Эхинацея пурпурная | ■ - Молочай |
| ■ - Гейхера гибридная | ● - Камни |
| ■ - Примула | ■ - Отсыпка из гравия |
| | ■ - Инертный материал |

Рисунок 3 – Схема рокария, разработанная при помощи нейросети YandexGPT



Экспликация:

- 1 - Сосна горная
- 2 - Можжевельник казацкий
- 3 - Барбарис Тунберга 'Purpurea'
- 4 - Спирея японская
- 5 - Кизильник блестящий
- 6 - Туя западная 'Danica'
- 7 - Ива пурпурная 'Nana'
- 8 - Дерен белый 'Elegantissima'
- 9 - Пузыреплодник калинолистный 'Diablo'

словные обозначения:

- | | |
|----------------------------|-------------------------|
| ■ - Астра альпийская | □ - Иберис вечнозеленый |
| ■ - Колокольчик карпатский | ● - Камни |
| ■ - Очиток ложный | ■ - Грунт |
| ■ - Тимьян ползучий | ■ - Отсыпка гравием |
| | ■ - Инертный материал |

Рисунок 4 – Схема рокария, разработанная при помощи нейросети Gemini

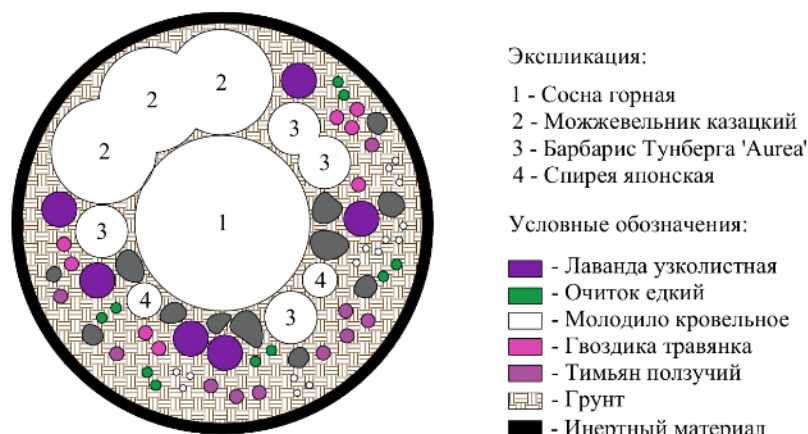


Рисунок 5 – Схема рокария, разработанная при помощи нейросети Deepseek

В целом представленные результаты не соответствуют тому, что можно назвать качественной работой. У каждой нейросети есть свои особенности, определенные преимущества и недостатки. Например, ChatGPT хорошо понимает нормы посадки растений и умеет их применять, но ассортимент растений подобран плохо, предлагаемые культуры не могут существовать в пределах одного рокария. Deepseek плохо владеет нормами посадки, но подобрал более удачный ассортимент растений. YandexGPT, как и Copilot, плохо понимает основы композиции (YandexGPT подобрал неудачное цветовое сочетание, а Copilot плохо продумал размещение растений на плане), ассортимент растений при этом подобран более-менее приемлемый. Самым худшим результатом из представленных является генерация Gemini, поскольку эта нейросеть запроектировала слишком много растений, размещение которых в рамках заданной площади невозможно. Соответственно, Gemini не понимает ни нормы посадки, ни параметры растений.

С развитием нейросетей хотелось бы увидеть лучшее качество их работы по подбору ассортимента растений под конкретно заданный запрос, включение в разработку новых сортов, возможность задавать нестандартные формы цветников и как результат – получать более сложные по планировочной организации растительные композиции. Однако стоит понимать, что нейросети учатся на человеческом опыте, в том числе ошибкам, лени, берут информацию из недостоверных источников.

Уже сейчас наблюдается внедрение нейросетей в различные программы для проектирования, и самое оптимальное решение по устранению их ошибок – ограничение искусственного интеллекта корректно составленным кодом программы. Сами по себе нейросети навсегда останутся лишь инструментом в ландшафтном проектировании, использование которого требует корректировки профессионала.

БОЛЕЗНИ РАСТЕНИЙ В ПОСТОЯННОМ ЛЕСНОМ ПИТОМНИКЕ ИВАЦЕВИЧСКОГО ОПЫТНОГО ЛЕСХОЗА

Введение. Наиболее благоприятные условия для развития и распространения фитопатогенных грибов создаются в лесных питомниках. Этому способствует пониженная устойчивость молодых растений к неблагоприятным условиям. При длительном выращивании посадочного материала в питомниках постепенно происходит накопление инфекционного начала, что приводит в отдельные годы к эпифитотиям опасных заболеваний [1].

Материалы и методы. Обследование постоянного лесного питомника Ивацевичского опытного лесхоза общей площадью 26,6 га, расположенного в квартале 165, выделе 20 Коссовского лесничества, проводили рекогносцировочным и детальным методами дважды: в октябре 2024 года и апреле 2025 года. Рекогносцировочное обследование заключалось в визуальном осмотре площадей питомника, изучении общего состояния посадочного материала, выявлении очагов болезней, их идентификации по наиболее типичным симптомам, глазомерной оценке распространенности и развития болезней, определении характера поражения сеянцев и саженцев [2].

Если при рекогносцировочном обследовании выявлялась распространенность болезней площадью более 10% от площади всего участка, проводили детальное фитопатологическое обследование. Во время него определяли распространенность и интенсивность развития болезней, степень угрозы посевам, собирали образцы пораженных сеянцев [2]. Сбор фитопатологических образцов проводился для уточнения видовой принадлежности возбудителя болезни. В качестве образцов для лабораторных исследований отбирались наиболее характерные части растений в месте поражения (повреждения). При этом обязательно захватывался участок растения внешне здоровый, непосредственно граничащий с пораженным. В условиях лаборатории использовали биологический метод (выделение в чистую культуру и способ влажной камеры), а также микроскопирование [3].

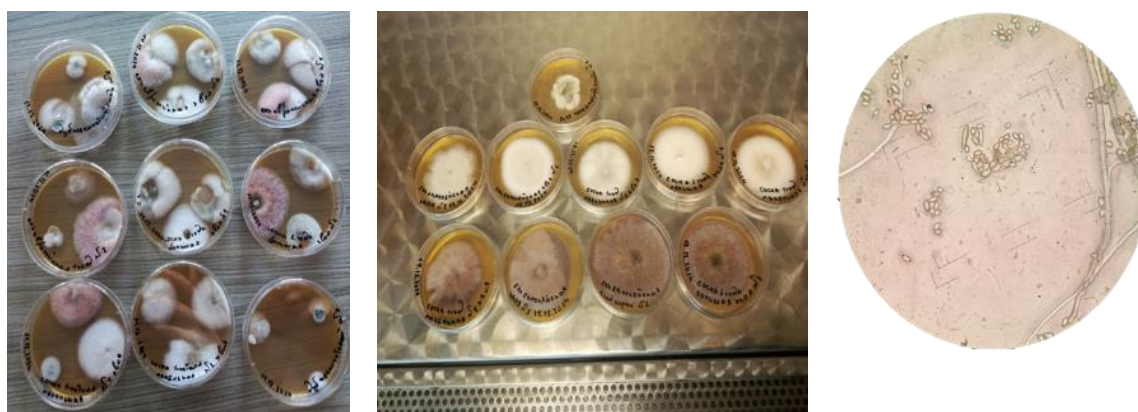
Результаты и обсуждение. В результате рекогносцировочного обследования 2024 года болезни были обнаружены на 5 участках, на которых в дальнейшем было проведено детальное фитопатологическое обследование. На участках клена остролистного, дуба черешчатого

2023 года посева была обнаружена мучнистая роса, которая легко подвергается визуальной диагностике. На участках сосны обыкновенной 2024 года посева, сосны обыкновенной 2023 года посева, а также ели обыкновенной 2024 года посева были обнаружены признаки пожелтения хвои и усыхания растений (рисунок 1) и визуальная диагностика оказалась затруднительной из-за отсутствия типичных симптомов, поэтому были взяты образцы и доставлены в лабораторию.



а) б) в)
Рисунок 1 – Участки поражения: а) сосны обыкновенной 2024 года посева; б) сосны обыкновенной 2023 года посева; в) ели европейской 2024 года посева

Из пораженных образцов были выделены чистые культуры фитопатогенных грибов, которые в последующем культивировались в чашках Петри. В ходе исследования мицелия под микроскопом были обнаружены спороношения гриба из рода *Cladosporium*, поэтому был поставлен диагноз – кладоспориоз (рисунок 2).



а) б) в)
Рисунок 2 – Результаты лабораторного эксперимента: а) выделение патогенов в чистую культуру; б) инкубация чистых культур; в) конидии патогена

Таким образом, в результате фитопатологического обследования лесного питомника в октябре 2024 были обнаружены: мучнистая роса

на площади 0,09 га и кладоспориоз на площади 0,18 га. Характер распространения мучнистой росы на участках поражения сплошной, кладоспориоза – диффузный и единичный (таблица 1).

Таблица 1 – Распространенность и развитие болезней в лесном питомнике (посевное отделение, октябрь 2024 года)

Древесный вид, возраст	Площадь участка, га	Болезнь	Распространенность болезни, %	Характер распространения	Развитие болезни, %
К. остр., 1 год	0,02	Мучнистая роса	28,9	Сплошной	10,1
Д. чер., 1 год	0,07	Мучнистая роса	55,5	Сплошной	21,7
С. об., 1 год	0,01	Кладоспориоз	20,5	Диффузный	11,7
С. обьк., 8 мес.	0,05	Кладоспориоз	40,9	Диффузный	27,6
Е. евр., 1 год	0,12	Кладоспориоз	20,7	Единичный	10,7

В апреле 2025 года очаги фитопатогенов были обнаружены на трех участках: сосны обыкновенной 2024 года посева, сосны обыкновенной 2023 года посева; ели европейской 2024 года посева. Симптоматика не позволила провести визуальную диагностику болезней, поэтому исследования образцов проводились в лаборатории способом влажной камеры с последующим использованием микроскопа. Это позволило выявить на сосне обыкновенное шютте, а на ели – альтернариоз (рисунок 3).

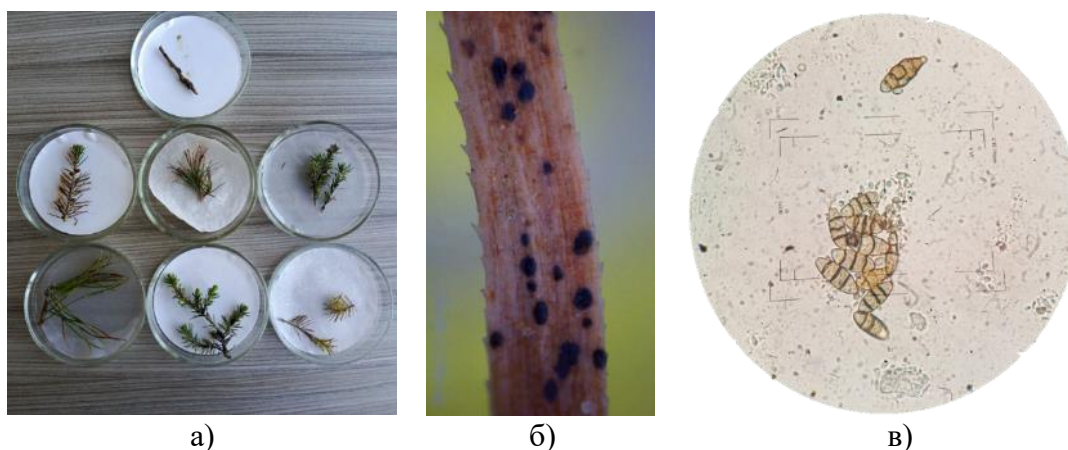


Рисунок 3 – Лабораторные исследования: а) способ влажной камеры; б) пикниды гриба *Lophodermium seditiosum*; в) конидии *Alternaria* sp. (×400)

Таким образом, в результате фитопатологического обследования лесного питомника в апреле 2025 г были обнаружены: обыкновенное шютте на площади 0,06 га альтернариоз на площади 0,12 га (таблица 2).

Таблица 2 – Распространенность и развитие болезней в лесном питомнике (посевное отделение, апрель 2025 года)

Древесный вид, возраст	Площадь участка, га	Болезнь	Распространенность болезни, %	Характер распространения	Развитие болезни, %
Е. евр., 1 год	0,12	Альтернариоз	31,6	Сплошной	11,4
С. обьк., 8 мес.	0,05	Обыкновенное шютте	36,7	Сплошной	9,9
С. обьк., 1 год	0,01	Обыкновенное шютте	20,7	Сплошной	10,7

Процент здоровых растений за период зимнего покоя уменьшился с 66,3 до 61,0% (рисунок 4). Число пораженных увеличилось до 32,2%, а количество погибших увеличилось до 6,7%. Это связано с воздействием болезней и неблагоприятных метеорологических факторов (прежде всего отрицательных температур).

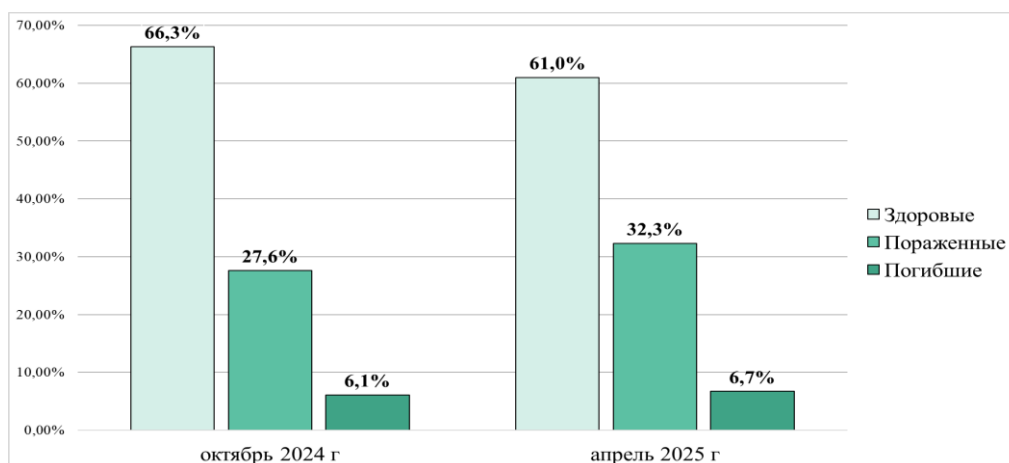


Рисунок 4 – Динамика состояния растений на исследованных участках

Проведенные нами исследования позволили разработать рекомендации по профилактике болезней и защите растений в постоянном лесном питомнике Ивацевичского опытного лесхоза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федоров Н.И. Лесная фитопатология. – Минск: БГТУ, 2004. – 462 с.
2. Звягинцев В.Б. [и др.]. Защита леса. Учебно-методическое пособие. – Минск: БГТУ, 2019. – 164 с.
3. Федоров Н.И., Ярмолович В.А. Лесная фитопатология. Лабораторный практикум. – Минск: БГТУ, 2005. – 445 с.

СЕЛЕКЦИОННАЯ ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ НАСАЖДЕНИЙ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ КЛЕЦКОГО ЛЕСХОЗА

Целью настоящей работы является выделение ценного генофонда сосны обыкновенной в Клецком лесхозе. Для реализации поставленной цели необходимо было провести селекционную оценку сосновых древостоев и произрастающих в них деревьев, включающую массовый, групповой и индивидуальный отбор [1, 2].

Для проведения массового отбора как первого этапа селекции по таксационному описанию Городейского лесничества Клецкого лесхоза были проанализированы все группы возрастов сосновых древостоев, распределение покрытых лесом земель по типам леса, которые представлены в лесхозе следующим образом: сосняк вересковый – 104,5 га, сосняк брусничный – 26,6 га, сосняк мшистый – 3 598,4 га, сосняк орляковый – 3 130,9 га, сосняк кисличный – 5 558,5 га, сосняк черничный – 1 921,8 га и сосняк приручейно-травяной – 1,8 га. Наиболее распространенными типами леса являются сосняки кисличные, мшистые и орляковые. Общая площадь покрытых лесом земель лесхоза составляет 35 286,2 га. Для дальнейших селекционных исследований были отобраны средневозрастные и приспевающие сосновые насаждения. Далее был проведен групповой отбор, предусматривающий проведение селекционной инвентаризации отобранных сосновых насаждений. Селекционная инвентаризация древостоев состоит в том, что, начиная с третьего класса возраста, все насаждения данного вида осматривают и относят к одной из трех селекционных категорий: к плюсовым, нормальным или минусовым.

В результате проведенных исследований установлено, что из всех шести древостоев насаждение № 2 можно охарактеризовать как плюсовое. Насаждения под номерами 1 и 3–6 не соответствуют категории плюсовых, так как количество деревьев высокого качества в них недостаточно для полноты 1,0–0,8 (менее 30%), а доля минусовых деревьев превышает 10–15%, в результате чего данные древостои были отнесены к селекционной категории Б – к нормальным насаждениям (таблица 1). Исследуемые насаждения относятся к приспевающим древостоям, возраст которых варьирует от 70 до 80 лет. Это высокопродуктивные насаждения (I^a и I классы бонитета), с полнотой от 0,66 до 0,88. Средняя высота насаждений колеблется от 24,7 до 30,9 м, средний диаметр деревьев в насаждениях – 26,0–36,2 см.

Таблица 1 – Лесоводственно-таксационная характеристика черноольховых древостоев

№ ПП	ТЛ	ТУМ	Характеристика по элементу леса										
			Я	С		А, лет	Н, м	D, см	G, м ² /га	ρ	КБ	N, шт./га	M, м ³ /га
				ЭЛ	КУ								
1	С. кис.	С ₂	1	С	95	80	29,7	35,2	34,94	0,83	I ^a	360	445
				Б	5		28,3	31,3	1,54	0,03		20	20
Итого					100	–	–	–	35,48	0,86	–	380	465
2	С. кис.	С ₂	1	С	91	80	30,9	36,2	30,79	0,73	I ^a	300	427
				Е	5		28,3	27,6	2,66	0,06		44	35
				Б	4		29,1	29,4	2,98	0,09		44	36
Итого					100	–	–	–	36,43	0,88	–	464	498
3	С. ор.	В ₂	1	С	91	80	30,7	33,4	30,06	0,71	I ^a	344	415
				Е	5		26,7	27,6	1,68	0,04		28	21
				Б	4		26,9	32,1	1,30	0,04		16	16
Итого					100	–	–	–	33,04	0,79	–	388	452
4	С. ор.	В ₂	1	С	92	75	29,6	32,9	31,02	0,74	I ^a	364	397
				Е	5		27,1	29,2	1,60	0,04		24	20
				Б	3		28,1	28,0	1,18	0,03		24	14
Итого					100	–	–	–	33,80	0,81	–	412	431
5	С. мш.	А ₂	1	С	88	75	25,9	30,9	23,08	0,58	I	308	260
				Е	9		24,2	26,0	2,32	0,05		44	26
				Б	3		24,7	27,7	0,96	0,03		16	11
Итого					100	–	–	–	26,36	0,66	–	368	297
6	С. мш.	А ₂	1	С	87	70	24,7	26,0	25,70	0,66	I	484	280
				Е	13		23,4	26,0	3,59	0,09		68	40
Итого					100	–	–	–	29,29	0,75	–	556	320

В важнейших утвержденных и принятых к действию документах лесохозяйственной отрасли указывается на необходимость проведения селекционных работ, направленных на поддержание и повышение биологического разнообразия, а также увеличение продуктивности и устойчивости древостоев различного породного состава.

Без качественного перевода лесосеменного и лесокультурного производства добиться достижения таких задач практически невозможно [3].

Сведения о количестве семян, собранных с объектов ПЛСБ и проверенных на посевные качества представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Сведения о количестве семян, собранных с объектов ПЛСБ и проверенных на посевные качества на 01.01.2024 г.

Порода	ЛСП	ПЛСУ	ПЛН	ПД	Итого
Сосна обыкновенная	3 755,04	–	7,55	–	3 762,59
Ель европейская	599,18	-	–	–	599,18
Дуб черешчатый	11 765,40	100,0	9 021,1	–	20 886,5
Лиственница европейская	48,79	-	–	–	48,79
Ольха черная	–	-	25,11	–	25,11
Береза повислая	–	-	608,41	84,11	692,52
Береза карельская	0,40	-	–	–	0,40
Итого	16 168,81	100,0	9 662,17	84,11	26 015,10

В 2024 г. общая площадь лесовосстановления и лесоразведения по стране составила 35 667 га. Из общей площади лесовосстановление путем содействия естественного возобновлению с сохранением подроста проведено на площади 6 669,73 га. Лесовосстановление путем посева и посадки леса проведено на площади 28 871 га.

Распределение сосняков кисличных, мшистых и орляковых по селекционным категориям в Клецком лесхозе представлено в табл. 3, а результаты селекционной инвентаризации представлены в табл. 4.

Таблица 3 – Распределение сосняков кисличных, мшистых и орляковых по селекционным категориям в Клецком лесхозе

Тип леса	Селекционная категория насаждений, га		
	плюсовые	нормальные	минусовые
Выделенные плюсовые насаждения в приспевающих насаждениях			
Сосняк кисличный	6,1	0,9	–
Сосняк мшистый	–	10,2	–
Сосняк орляковый	–	6,3	–
Всего	6,1	17,4	–

Все исследуемые насаждения сосны обыкновенной отличаются значительным запасом стволовой древесины, который достигает в расче на 1 га 297–498 м³.

Таблица 4 – Результаты селекционной инвентаризации сосновых насаждений Клецкого лесхоза

ТЛ (ТУМ)	Состав	Возраст, лет	Средняя величина		Бо- ни- тет	Пол- но- та	Участие типов деревьев в насаждении по качеству, %			Очищае- мость стволов от су- чев, %
			Н, м	Д, см			высо- кого ка- чества	средние по каче- ству	низкого каче- ства	
С. кис. (С ₂)	9С1Е	80	29,7	35,2	I ^a	0,86	17,5	63,1	19,4	65
С. кис. (С ₂)	9С1Е+Б	80	30,9	36,2	I ^a	0,88	30,6	56,3	13,1	70
С. ор. (В ₂)	9С1Е+Б	80	30,7	33,4	I ^a	0,79	13,8	73,2	13,0	65
С. ор. (В ₂)	9С1Е+Б	75	29,6	32,9	I ^a	0,81	13,5	68,8	17,7	60
С. мш. (А ₂)	9С1Е+Б	75	25,9	30,9	I	0,66	10,7	76,2	13,1	55
С. мш. (А ₂)	9С1Е	70	24,7	26,0	I	0,75	9,6	79,8	10,6	55

В результате селекционной инвентаризации насаждений сосны обыкновенной в состав постоянной лесосеменной базы Клецкого лесхоза можно зачислить 6,1 га плюсовых лесных насаждений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция о порядке создания (формирования), выявления и эксплуатации объектов постоянной лесосеменной базы на участках лесного фонда в зависимости от потребности в семенах и посадочном материале лесных растений для лесовосстановления и лесоразведения. – Утв. и введ. в действие постановлением Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь № 73 от 19.12.2016. – Минск: МинЛХ, 2016. – 64 с.
2. Требования к семеноводству лесных растений. – Утв. и введ. в действие постановлением Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь № 318 от 30.12.2018. – Минск: Минлесхоз, 2018. – 68 с.
3. Стратегический план развития лесохозяйственной отрасли на период с 2015 по 2030 годы: утв. Зам. Премьер-министра Республики Беларусь М.И. Русым от 23.12.2014 г., № 06/201-271. – 20 с.

УДК 630*432:630*587

Студ. В.В. Лешкова, студ. М.В. Чижевская, студ. К.О. Китаева
Науч. рук. ст. преп. Н.Я. Сидельник (кафедра лесоустройства, БГТУ)

АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КЛАССОВ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ЛЕСНОГО ФОНДА ВИТЕБСКОГО ЛЕСХОЗА ПО ДАННЫМ КОСМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ И БАЗОВОГО ЛЕСОУСТРОЙСТВА

Актуальность прогнозирования уровня пожарной опасности лесов в Республике Беларусь возрастает в связи с усилением антропогенной нагрузки на лесные массивы и увеличением частоты засушливых периодов. Традиционно распределение территории Гослесфонда по классам природной пожарной опасности проводится в ходе базового лесоустройства, учитывая такие факторы, как тип леса, возраст насаждений и удаленность от инфраструктуры (дорог, населенных пунктов, предприятий). Дополнительно в пожароопасные сезоны учитывается класс пожарной опасности, определяемый по погодным условиям [1].

Леса Беларуси характеризуются высокой пожарной опасностью – более 70% насаждений относятся к I–III классам. Это обусловлено преобладанием хвойных пород, среди которых около 21% занимают особо пожароопасные молодняки.

В настоящее время мониторинг и прогнозирование пожаров осуществляются в соответствии со СТБ 1408–2003 на основе шкалы оценки типов леса по степени природной пожарной опасности (модифицированная шкала И.С. Мелехова – И.Э. Рихтера). На ее основе РУП «Белгослес» формирует карты распределения территории лесхозов по классам природной пожарной опасности в разрезе кварталов.

Одним из наиболее динамичных факторов, влияющих на пожарную опасность, являются природно-климатические условия [1]. В связи с этим применение данных космической съемки для оценки и уточнения риска возникновения пожаров, особенно в засушливые периоды, становится особенно важным. Спутниковые снимки позволяют оперативно обновлять данные и динамически определять классы пожарной опасности для отдельных выделов.

В исследовании использовались снимки Landsat–8 (дата съемки 09.07.2024) для территории Витебского лесхоза, обработанные с применением ГИС-технологий (QGIS). Методика оценки основана на научных разработках кафедры лесоустройства [1] и включает расчет вегетационных индексов, отражающих состояние растительности, уровень влажности и температурный режим. В процессе базового лесоустройства по шкале для лесхоза создается карта-схема противопожарных мероприятий, но пожароопасная ситуация может резко меняться, что необходимо также учитывать.

Спутник Landsat-8 имеет высокую периодичность получения снимков и содержит среди 11 каналов, которые необходимы для расчетов (синий, зеленый, красный, ближний и средние инфракрасные и тепловой) и имеет пространственное разрешение 30–100 м).

Для оценки лесной пожарной опасности в QGIS был загружен скачанный и предварительно обработанный снимок, который был обрезаем по границам лесхоза, и рассчитаны 5 спектральные индекса:

EVI – улучшенный вегетационный индекс (используется для анализа зеленой массы и наличие растительности),

NDWI – нормализованный разностный водный индекс (определяет наличие влаги в растительном покрове);

DMCI – индекс сухости, который позволяет определить сухость растительного покрова, что очень важно для определения предпожарного стрессового состояния насаждений;

PSRI – индекс наличия «сухого» углерода), который широко используется при оценке «отмершей» растительности в пожароопасный сезон;

TVDI – температурно-вегетационный индекс (дает оценку температуры поверхности и транспирации).

Затем было рассчитано среднее значение каждого индекса для лесхоза в целом и произведено сравнение полученного среднего с каждым пикселем. Если значение пикселя соответствующего индекса превышало его среднее по лесхозу, то ему присваивалась «1», если нет, то «0» (за исключением индекса NDWI, который имеет противоположную зависимость).

Для одновременного учета влияния всех спектральных индексов их переклассифицированные значения суммировались (при этом значение индексов EVI и PSRI учитывалось как среднеарифметическое из них) и в результате получались пиксели со значениями от 0 до 4. Затем в границах выделов высчитывалось среднее значение пикселей, которое заносилось в атрибутивную таблицу по выделной базе данных лесхоза. Это и есть класс пожарной опасности по данным космической съемки, используя который, можно быстро создавать тематические карты классов пожарной опасности лесхоза для последующего использования при более рациональном проектировании противопожарных мероприятий.

По результатам исследований проведено сравнение распределения классов пожарной опасности по данным базового лесоустройства и спутниковой съемки (рисунок).

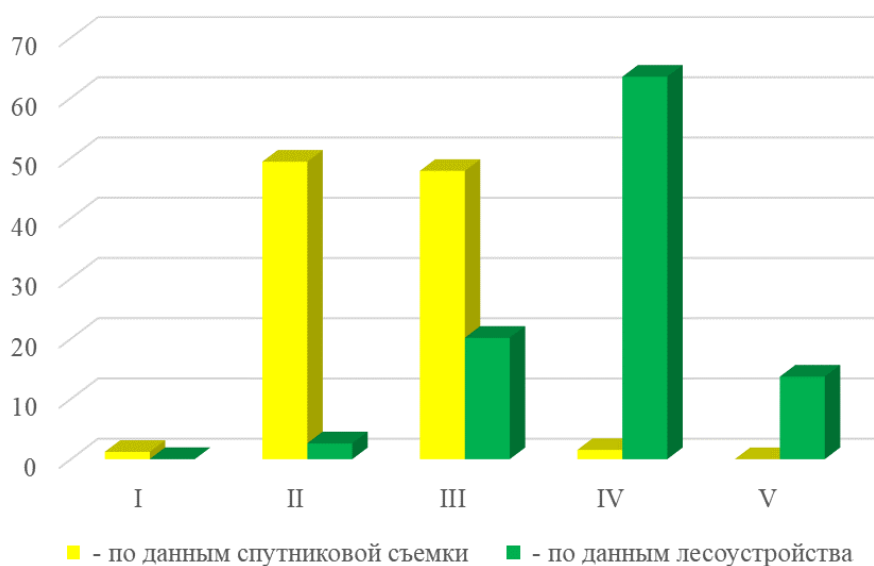


Рисунок – Распределение лесов по классам пожарной опасности (Витебский лесхоз)

Результаты показывают, значительное отличие данных, так I класс пожарной опасности по материалам космической съемки составляет 1,21%, что выше, чем по данным лесоустройства – 0,03%, II класс пожарной опасности по данным спутниковой съемки составляет 49,39%, что выше, чем по данным лесоустройства – 2,63%. Данные, полученные с помощью космической съемки показывают ухудшение пожарной ситуации по сравнению с информацией базового лесоустройства, поскольку она отражает пожарную ситуацию в лесном фонде на 10 лет на основании природных условий (с обязательной корректировкой на метеоусловия), тогда как спутниковые снимки показывают текущую ситуацию на конкретный момент времени.

В целом средний класс пожарной опасности по данным космической съемки – II,5, что выше чем по данным базового лесоустройства – III,9. Таким образом, можно сделать вывод, что спутниковая съемка позволяет дополнить традиционный метод определения и более динамично оценить уровень пожарной опасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пушкин А.А., Сидельник Н.Я., Ковалевский С.В. Использование материалов космической съемки для оценки пожарной опасности в лесах // Труды БГТУ. 2015 № 1 (174): Лесное хоз-во. С. 36–40.

**ФЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ
РАЗЛИЧНОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ
ПО ТИПУ СТРОЕНИЯ СЕМЕННЫХ ЧЕШУЙ ШИШЕК**

Фенетический анализ – это тип классификационного анализа, используемый для группировки объектов (организмов, популяций) на основе сходства их признаков. Он основан на визуальном сходстве, а не на генетическом или эволюционном родстве. В отличие от филогенетического анализа, который пытается установить эволюционную историю, фенетический анализ фокусируется на описании наблюдаемых признаков и группировке по сходству. За основу в фенетических исследованиях взята различная в долевым отношении встречаемость и представленность в популяциях ели европейской форм по строению семенной чешуи шишек. Острочешуйчатая форма отличается большей засухоустойчивостью и в оптимальных для ели европейской почвенно-грунтовых условиях превосходит по росту ель с тупочешуйчатой формой семенных чешуй. Тупочешуйчатая форма требовательна к увлажнению почвы и в условиях с застойным увлажнением на торфяно-глеевых почвах имеет лучшие показатели роста по сравнению с елью острочешуйчатой формы. При селекционном отборе и культивировании ели европейской необходимо учитывать экологические особенности этих двух форм. В большинстве исследований авторами по изучаемой тематике для определения формы (или коэффициента формы) строения семенных чешуй шишек за основу взято соотношение ширины семенной чешуи в самой широкой ее части к длине или отношение длины семенной чешуи от кончика до самой широкой части к половине ширины семенной чешуи.

В данной работе для определения долевого участия различных форм шишек ели европейской по типу строения семенной чешуи в популяциях климатических экотипов взята классификация, в основу которой положено отношение длины семенной чешуи к ее ширине в наиболее широкой части. Если при соотношении длины к ширине чешуи шишки данный коэффициент составлял $\geq 1,43$, форму относили к острочешуйчатой, при соотношении в диапазоне 1,25–1,42 – к гибридной, при соотношении $\leq 1,24$ – форму определяли как тупочешуйчатую. Всего на шести участках климатических экотипов ели европейской было собрано с различных деревьев 240 шишек. Длину и ширину шишек определяли с помощью циркуля и линейки.

Сходство провениенций ели европейской различного географического происхождения по типу строения семенных чешуй шишек (коэффициент генетического сходства) и величину генетического расстояния между сравниваемыми популяциями определяли по методике М. Неи, также для сравнения показатель сходства популяций определяли по Л.А. Животовскому. Среднеарифметические величины (X , см), ошибки среднеарифметических величин ($\pm m$, см), коэффициенты вариаций (V , см), точность определения среднеарифметической величины (p , %), минимальные и максимальные значения величин ($min-max$, см) определены с помощью пакета Excel [1]. Построение дендрограммы генетического расстояния между популяциями ели европейской по типу строения семенной чешуи шишек осуществлено методом UPGMA сотрудником Института леса НАН Беларуси, к.б.н. С.И. Ивановской.

Размерные характеристики семенных чешуй шишек различных климатипов ели европейской представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Размерные характеристики семенных чешуй шишек климатических экотипов ели европейской

Климатический экотип ели европейской	Длина семенной чешуи шишек					Ширина семенной чешуи шишек				
	X, см	$\pm m$, см	V, %	p, %	min-max, см	X, см	$\pm m$, см	V, %	p, %	min-max, см
Минский	2,16	0,04	11,8	2,1	1,7–2,7	1,59	0,03	9,5	1,7	1,3–1,9
Витебский	1,65	0,03	10,1	1,9	1,3–2,0	1,39	0,03	11,2	2,2	1,1–1,7
Гродненский	1,91	0,03	11,1	1,3	1,0–2,4	1,50	0,02	9,5	1,1	1,1–1,8
Вологодский	1,80	0,03	6,6	1,4	1,6–2,0	1,41	0,04	11,9	2,6	1,1–1,7
Новгородский	1,79	0,05	15,6	2,7	1,2–2,5	1,61	0,05	16,9	2,9	1,0–2,0
И.-Франковский	1,91	0,02	5,7	1,0	1,6–2,1	1,63	0,03	9,1	1,7	1,4–1,9

Наибольшей длиной семенных чешуй шишек ели европейской характеризуется минский экотип (2,16 см), минимальная длина чешуй шишек у ели витебского происхождения (1,65 см). Коэффициент варьирования по длине чешуй находится на очень низком (5,7–6,6%) или низком уровнях (10,1–11,8%), кроме ели европейской новгородского происхождения со средним уровнем изменчивости (15,6%).

Наибольшая ширина семенных чешуй шишек ели характерна для ивано-франковского экотипа (1,63 см), минимальная – для ели витебского экотипа (1,39 см). Коэффициент варьирования по длине чешуй характеризуется низким уровнем изменчивости (9,1–11,9%), за исключением шишек ели новгородского происхождения со средним уровнем изменчивости (16,9%). Долевое участие шишек ели европейской различного географического происхождения с различными формами их семенных чешуй представлено в табл. 2.

Таблица 2 – Долевое участие шишек ели европейской разного географического происхождения с различными формами семенных чешуй

Климатический экотип ели европейской	Доля шишек с семенными чешуями, %		
	тупочешуйчатая	гибридная	острочешуйчатая
Минский	21,2	42,4	36,4
Витебский	70,4	7,4	22,2
Гродненский	40,6	42,0	17,4
Вологодский	38,1	42,9	19,0
Новгородский	84,9	12,1	3,0
Ивано-Франковский	73,3	20,0	6,7

Тупочешуйчатая форма семенных чешуй больше всего представлена среди деревьев ели в насаждениях новгородского (84,9%), ивано-франковского (73,3%) и витебского (70,4%) происхождений. Меньше всего данная форма встречается у деревьев ели минского (21,2%), вологодского (38,1%) и гродненского (40,6%) происхождений. Острочешуйчатая форма семенных чешуй реже встречается на участках ели новгородского (3,0%), ивано-франковского (6,7%), гродненского (17,4%) и вологодского (19,0%) происхождений. Наибольший удельный вес данной формы характерен для ели минской провениенции – 36,4%. Значительную долю занимает промежуточная гибридная форма – от 7,4% у ели витебского экотипа до 42% у ели гродненского, минского и вологодского происхождений.

Рассчитанные коэффициенты сходства популяций ели европейской по типу строения семенных чешуй шишек представлены в табл. 3. Установлено, что наибольшим генетическим сходством по типу строения семенной чешуи шишек отличаются популяции ели европейской новгородского и ивано-франковского происхождений ($I=0,988$).

Таблица 3 – Сходство популяций ели европейской по типу строения семенных чешуй шишек

Экотип ели европейской	Минский	Витебский	Гродненский	Вологодский	Новгородский	И.-Франковский
Минский	–	0,852	0,964	0,973	0,752	0,842
Витебский	0,594	–	0,912	0,906	0,951	0,965
Гродненский	0,891	0,794	–	0,891	0,886	0,946
Вологодский	0,915	0,767	0,998	–	0,871	0,935
Новгородский	0,467	0,964	0,770	0,732	–	0,988
И.-Франковский	0,579	0,967	0,851	0,820	0,990	–

Далее близким сходством характеризуются экотипы ели витебского и ивано-франковского происхождений ($I=0,965$), минского и гродненского происхождений ($I=0,964$).

Наименьшим генетическим сходством характеризуются популяции ели минской и новгородской провениенций ($I=0,752$), минской и

ивано-франковской провениенций ($I=0,842$) и минской и витебской провениенций ($I=0,852$). По Л.А. Животовскому наибольший показатель сходства (R) среди исследуемых популяций ели европейской характерен для новгородской и ивано-франковской провениенций ($R=0,990$). Минимальное сходство отмечено для ели европейской минского и новгородского происхождений ($R=0,467$), минского и ивано-франковского происхождений ($R=0,579$) и минского и витебского экотипов ($R=0,594$). На основании полученных данных рассчитаны величины генетического расстояния между сравниваемыми популяциями ели по типу строения семенных чешуй шишек (рис. 1).

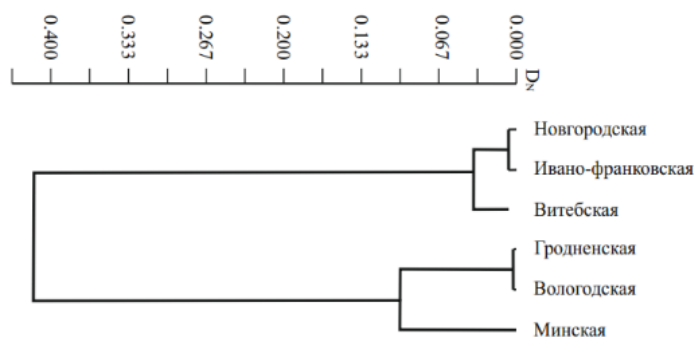


Рисунок 1 – Величина генетического расстояния $M. Nei$ между сравниваемыми популяциями ели европейской по типу строения семенных чешуй шишек

В результате определения величин генетического расстояния $M. Nei$ между сравниваемыми провениенциями ели европейской установлено, что все исследуемые популяции по типу строения семенной чешуи шишек группируются в два больших кластера. Величина генетического расстояния между сформированными кластерами, каждый из которых включает по три провениенции, превышает $D_N > 0,400$, причем в первом кластере ель витебского (северный белорусский экотип) происхождения наиболее схожа по оцениваемым параметрам с елью новгородской (северный российский) и ивано-франковской (южный украинский) провениенций. Во втором кластере белорусским популяциям ели европейской гродненского и минского происхождений наиболее близкой является ель вологодского (северный русский) происхождения, с минимальным генетическим расстоянием ($D_N = 0,001$) в сравнении с елью гродненской провениенции.

ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ ВЕТРОВАЛЬНО-БУРЕЛОМНЫХ ЛЕСОСЕК (НА ПРИМЕРЕ СМОЛЕВИЧСКОГО ЛЕСХОЗА)

На протяжении XX века на планете отмечалась тенденция глобального изменения климата, фиксировалось повышение среднегодовой температуры воздуха. Это стало причиной целого ряда природных катастроф, которые в свою очередь нередко провоцируют и техногенные чрезвычайные ситуации [1].

В условиях глобального потепления, сопровождающегося учащением экстремальных погодных явлений, леса сталкиваются с беспрецедентными вызовами. Особую угрозу представляют ураганные ветры, приводящие к массовым ветровалам и буреломам.

В период с 2008 по 2020 гг. на территории Беларуси наблюдалось 13 видов опасных метеорологических явлений, которые из-за своей интенсивности или продолжительности могут нарушать работу лесного хозяйства, промышленных предприятий, наносить значительный ущерб экономике, приводить к гибели людей.

К таким явлениям относятся сильные ветры, шквалы, смерчи, туманы, сильный град, грозы, обильные осадки в виде дождя и снега, метели, засухи, очень низкие и очень высокие температуры воздуха [2].

Например, ураган 2016 г. повредил в республике 15,6 тыс. га леса, уничтожив 5 млн м³ древесины. Установлено, что наиболее уязвимыми являются хвойные монокультуры на переувлажнённых почвах. Скорость ветра от 9 м/с приводит к экономически значимым потерям, а ураганы силой более 20 м/с (как в 2016 г.) вызывают катастрофические разрушения. Восстановление насаждений после ветровалов является актуальной задачей лесного хозяйства Беларуси.

Проанализированный зарубежный опыт восстановления лесов (Гуана-ха, Польша, Пуэрто-Рико), показывает наличие успешных практик: сочетание искусственного и естественного возобновления, учет видовой устойчивости, применение технологий минимизации антропогенного воздействия.

На 18 пробных площадях, заложенных в Драчковском лесничестве Смолевичского лесхоза проведена оценка эффективности лесовосстановления после сплошных санитарных рубок.

Использованы стандартизированные методы учета приживаемости и показателей роста (состав, высота) несомкнувшихся молодняков. Таксационные данные включали схемы смешения пород (сосна, ель,

береза, дуб), густоту посадки (от 3600 до 18 200 шт./га) и типы лесорастительных условий [3].

Выявлено, что только 33% исследуемых участков соответствуют нормативам для перевода в покрытые лесом земли (например, участки 5, 11, 16–18 с густотой 3000–5436 шт./га и высотой 1,5–4 м). Однако 56% площадей требуют дополнительных мер: уход за подростом (участки 2, 3, 6, 8, 9) или дополнение культур (участки 4, 7, 14, 15). Критически низкие показатели (менее 50% нормы) зафиксированы на 11% участков (площади 1, 10), что обусловлено поздними сроками посадки и неоптимальной густотой.

Согласно приложению 18 [3] установлены нормативы количества экземпляров и средней высоты деревьев главных пород для чистых лесных культур, подлежащих переводу в покрытые лесом земли.

При определении фактического количества и средней высоты деревьев главной породы в расчет берут также естественное возобновление этих же видов.

На рисунке 1 представлено соответствие участков нормативам по средней высоте деревьев главной породы, рисунке 2 – по количеству высаженных древесных растений к требуемым нормативам.

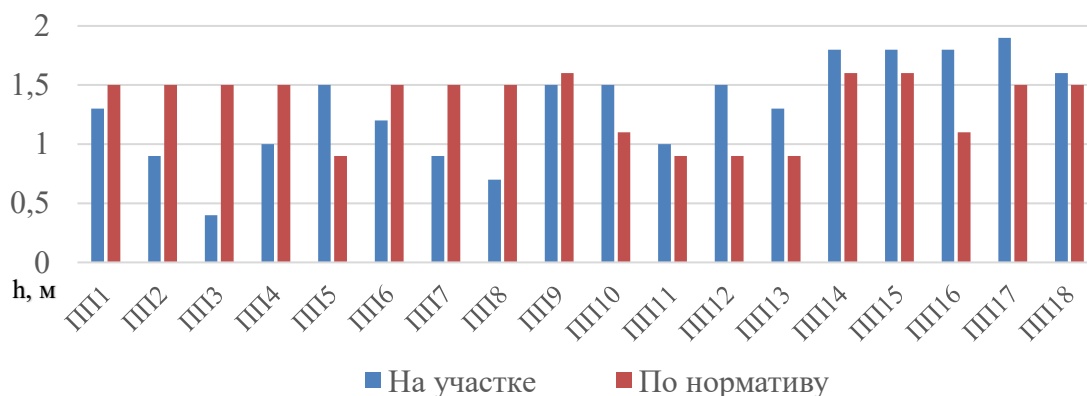


Рисунок 1 – Распределение по средней высоте главной породы

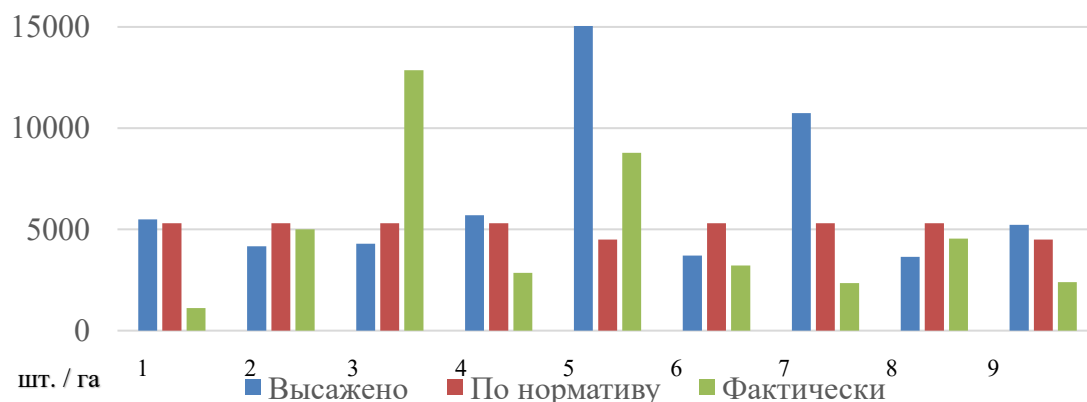


Рисунок 2 – Распределение по количеству высаженных древесных растений к требуемым нормативам

В целом, несмотря на масштабность проведенных работ, эффективность лесовосстановления остается недостаточной. Для достижения устойчивых результатов необходима системная оптимизация методов, сроков и контроля на всех этапах восстановления лесов.

Комбинированное лесовосстановление – основа устойчивости. Доказано, что сочетание лесных культур (смешанные культуры сосны, ели, дуба) с естественным возобновлением повышает устойчивость насаждений на 15–20%. Оптимальная густота – 3000–4000 шт./га с долей лиственных пород 20–30%.

Применение систем «харвестер + форвардер» сокращает повреждение почвы на 30%, а сохранение семенных деревьев (≥ 25 шт./га) обеспечивает естественное возобновление на 40–60% площадей.

Интеграция стандартов систем лесной сертификации укрепляет экологическую политику. Ограничение сплошных рубок, отказ от интродуцентов и приоритет биоразнообразия соответствуют целям устойчивого развития и снижают риски будущих ветровалов.

Рекомендации по практическому использованию результатов:

– внедрять смешанные культуры с учётом лесорастительных условий;

– сокращать сроки между рубкой и лесовосстановлением (максимум 1–2 года);

– регулировать густоту посадки;

– развивать питомники для выращивания разнообразного посадочного материала.

Перспективы исследований связаны с долгосрочным наблюдением за восстановленными участками, моделированием воздействия ветра на разные типы насаждений и адаптацией зарубежных технологий (например, посева семян дронами).

ЛИТЕРАТУРА

1. World meteorological organization Provisional State of the Global Climate 2022 // World meteorological organization. URL: [https://www.cmic.org.mx/sectores/medioambiente/nacional/CC/Provsional %20State%20of%20the%20Global%20Climate%202022.pdf](https://www.cmic.org.mx/sectores/medioambiente/nacional/CC/Provsional%20State%20of%20the%20Global%20Climate%202022.pdf) (дата обращения: 10.05.2025).

2. Об изменении Закона Республики Беларусь «О гидрометеорологической деятельности»: Указ президента Респ. Беларусь, 10 декабря 2020 г. № 64-З // Эталон – Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2020.

3. Правила лесовосстановления и лесоразведения: ТКП 667–2022 (33090). – Утв. и введ. в действие постановлением М-ва лесного хоз-ва Респ. Беларусь 27.11.2023 № 13. – Минск: Минлесхоз, 2024.

СЕЛЕКЦИОННАЯ ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ НАСАЖДЕНИЙ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ В ЛЕПЕЛЬСКОМ ЛЕСХОЗЕ

При проведении селекционной оценки насаждений все насаждения начиная с третьего класса возраста делят на три селекционные категории: плюсовые, нормальные и минусовые. Главными критериями отбора плюсовых насаждений являются высокие показатели продуктивности, качества ствола и устойчивости к болезням и вредителям в данных условиях местопроизрастания.

Для выделения плюсовых насаждений березы повислой использовали методику, предложенную кафедрой лесных культур и почвоведения. Согласно данной методике отбор проводится только в высокопродуктивных типах леса I и I^a классов бонитета с полнотой не ниже 0,6, с типом условий местопроизрастаний В₂, В₃, С₂ С₃, Д₂, что соответствует березнякам орляковым, кисличным и черничным, доля участия деревьев высокого качества при полноте 1,0-0,8 должна составлять не менее 35 %, очищаемость стволов от сучьев не менее 40%, протяженность живой кроны 30–40%. Учитывается также формовое разнообразие. Доля участия в насаждении деревьев ценных форм по строению кары должно составлять не менее 50% .

В Лепельском лесхозе в результате массового отбора, проведенного по материалам лесоустройства, отобраны березняки, орляковый и черничный. Площади спелых и приспевающих березняков орляковых, кисличных и черничных в Лепельском лесхозе составляет 6810,3 га. Березняки черничные, орляковые растут по I^a и I –бонитету, с полнотой 0,6–0,7. Чаще всего это чистые или с примесью ели, березы и осины насаждения. Для проведения селекционной инвентаризации в этих типах леса были отобраны шесть насаждений, в которых проведена селекционная.

Все отобранные насаждения являются высокополнотными и высокобонитетными. Это березовые насаждения, возраст которых колеблется от 43 до 58 лет. Березовые насаждения с орляковым типом местопроизрастания В₂ растут по I классу бонитета, в березняках черничных с типом условий местопроизрастания В₃ по I классу бонитета, а с кисличным – С₂ и I классом бонитета. Средняя высота колеблется от 20,5 до 24,1 метров, а средний диаметр от 18,9 до 23,7 см. Исследуемые насаждения являются высокополнотными, их полнота колеблется от 0,79 до 0,90 (таблица 1).

Для выделения плюсовых насаждений и плюсовых деревьев одних количественных показателей недостаточно, так как они определяются, в основном, условиями места произрастания. Для более детальной оценки необходимы качественные показатели, которые связаны с генотипом растения. К таким показателям относятся в первую очередь очищаемость ствола от сучьев, толщина сучьев, морфологическое строение коры и кроны и др.

При проведении селекционной инвентаризации наряду с лесоводственно-таксационными показателями учитывались доля участия деревьев высокого качества и низкокачественных деревьев в составе насаждений, а также очищаемость стволов от сучьев. По комплексу этих показателей и была проведена селекционная оценка насаждений. В результате натурно-визуального обследования березняков было произведено распределение их на три категории: плюсовые, нормальные и минусовые (таблица 1).

Таблица 1 – Селекционная характеристика насаждений

ПП	Тип леса (ТУМ)	Возраст, лет	Средние		Бонитет	Полнота	Участие типов деревьев в насаждении по качеству, %			Очищаемость, %	Селекционная категория
			Н, м	Д, см			Высокого	Нормального	Низкого		
1	Б кис.(С2)	43	13,0	17,6	I	0,82	28,6	71,4	0	42	А
2	Б кис.(С2)	43	12,8	17,7	I	0,84	28,6	71,4	0	32	А
3	Б кис.(С2)	43	15,3	17,7	I	0,81	37,5	50,0	12,5	28	Б
4	Б ор.(В2)	58	19,5	18,2	I	0,79	55,5	33,3	11,2	31	Б
5	Б чер(В2)	43	17,0	18,5	I	0,90	35,6	71,4	0	38	А
6	Б ор.(В2)	48	18,5	16,8	I	0,86	14,3	85,7	0	26	Б

В результате проведенной селекционной инвентаризации 3 насаждения относятся к категории плюсовой (1, 2, 5), остальные насаждения относятся к категории нормальных (3, 4, 6). Насаждения, отнесенные к плюсовым, имеют высокую очищаемость стволов от сучьев и в их составе доля участия высокопродуктивных деревьев выше 35%, а доля участия низкокачественных насаждения составляет менее 10%. Насаждения, отнесенные к категории нормальных, характеризуются средней полнотой и продуктивностью, и достаточно хорошей очищаемостью стволов от сучьев. В плюсовых насаждениях проведена селекционная инвентаризация деревьев, в результате которой отобрано 20 кандидатов в плюсовые деревья (таблица 2).

Таблица 2 – Характеристика кандидатов в плюсовые деревья

№ п/п	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр, см	Форма коры	Процент преобладания плюсового дерева над средним		Очищаемость ствола, %
					Н	Д	
1	43	23,2	26,2	Прод.трещ	10,5	31,7	45
1	43	23,6	26,4	Прод.трещ	12,4	32,7	50
1	43	23,8	26,1	Прод.трещ	13,3	31,2	40
1	43	23,8	26,5	Прод.трещ	13,3	33,2	45
1	43	24,2	26,3	Прод.трещ	15,2	32,2	50
1	43	23,3	26,0	Ромб.трещ	11,0	30,7	50
1	43	23,5	26,8	Прод.трещ	11,9	34,7	45
2	43	23,0	26,5	Прод.трещ	9,5	33,2	45
2	43	23,7	26,1	Прод.трещ	12,9	31,2	45
2	43	24,1	26,6	Прод.трещ	14,8	33,7	40
2	43	23,7	25,0	Прод.трещ	12,9	25,6	45
2	43	23,5	26,2	Ромб.трещ	11,9	31,7	50
2	43	24,2	25,5	Прод.трещ	15,2	28,1	55
2	43	24,5	25,5	Прод.трещ	16,6	28,1	40
2	43	23,5	26,6	Прод.трещ	11,9	33,7	55
2	43	23,0	25,8	Прод.трещ	9,5	29,6	45
5	43	23,5	25,0	Прод.трещ	11,9	25,6	40
5	43	23,0	26,0	Прод.трещ	9,5	30,7	45
5	43	24,5	26,5	Прод.трещ	16,6	33,2	45
5	43	23,0	26,3	Прод.трещ	9,5	32,2	40

Плюсовые деревья по интенсивности роста превышают средние показатели насаждения на высоте на 10% и более, а по диаметру более чем на 30%. Очищаемость ствола от сучьев плюсовых деревьев составляет в среднем 47,0%.

У березы выделяю формы по строению коры, которые коррелируют с физико-механическими свойствами древесины и ее ростом. В исследуемых насаждениях по форме коры преобладают деревья с ромбовидно-трещиноватой корой, встречается также продольно-трещиноватая форма. Деревья этих форм характеризуются быстрым ростом прямыми полнодревесными стволами с прямослойной плотной древесиной.

В итоге можно сделать вывод, что эти деревья могут быть зачислены в категорию плюсовых.

УДК 630*443.3:582.632.1

Студ. А.В. Сандрыгайло, мл. науч. сотр. Л.О. Иващенко
Науч. рук. доц. В.Б. Звягинцев
(кафедра лесозащиты и древесиноведения, БГТУ)

ГРИБНЫЕ ИНФЕКЦИИ В ПОРАЖЕННЫХ ТКАНЯХ ОЛЬХИ С СИМПТОМАМИ ФИТОФТОРОЗА

Фитофтороз ольхи, вызываемый оомицетом *Phytophthora alni* Brasier et S.A., представляет серьёзную угрозу для пойменных и заболоченных лесов Европы, включая Беларусь. Болезнь приводит к массовой гибели деревьев, нарушая экосистемы и нанося экономический ущерб. В последние десятилетия отмечается расширение ареала патогена, что требует постоянного мониторинга и изучения сопутствующих грибных инфекций, осложняющих течение заболевания.

Способом распространения инфекции выступает вода в связи с биологическими особенностями развития оомицета: зооспоры активно перемещаются в воде и заболоченной почве. Оптимальными условиями для развития инфекции являются высокая влажность почвы, теплая погода, преобладающая в климате Беларуси, а также застой воды у корней.

Целью исследования являлось выявление спектра грибных патогенов в пораженных тканях ольхи с симптомами фитофтороза, а также оценка роли вторичных инфекций в патогенезе.

Для оценки фитосанитарного состояния были обследованы ольховые насаждения на территории Негорельского учебно-опытного лесхоза, Жлобинского и Минского лесхозов, Осиповичского опытного лесхоза, Национального парка «Браславские озера», лесопарка «Серебряный Лог» (г. Минск).

В результате проведенных исследований на всех объектах были выявлены очаги инфекционного поражения с характерными проявлениями фитофтороза. Наблюдались группы деревьев с патологическими признаками и симптомами, включающими: выделение экссудата нижней части стволов, суховершинность крон, некротические поражения в прикорневой зоне и корневой системе. Данные симптомы свидетельствуют о серьезном патологическом процессе, развивающемся в обследованных насаждениях [1].

Для выделения возбудителей из поражённых тканей использовали метод культивирования на селективных питательных средах – морковном и кукурузном агаре с добавлением антибиотиков [2]. После развития мицелия проводили комплексный анализ полученных чистых культур, включая в себя проведение традиционного микологического исследования и молекулярно-генетическую идентификацию [3].

Данный подход позволил точно определить видовую принадлежность выделенных микроорганизмов, представленных в таблице.

Таблица – Встречаемость видов грибов в некрозах ольхи

Вид	Встречаемость, %
<i>Pezicula diversispora</i> (Robak)	11,4
<i>Botrytis cinerea</i> Pers.	8,6
<i>Cladosporium</i> sp. Link	5,7
<i>Phialocephala compacta</i> T. Kowalski & Kehr	5,7
<i>Umbelopsis isabellina</i> W.Gams	5,7
<i>Epicoccum nigrum</i> Link	5,7
<i>Apiospora arundinis</i> Pintos & P. Alvarado	5,7
<i>Linnemannia elongata</i> Linnem.	5,7
<i>Phoma</i> sp. Sacc.	2,9
<i>Ascocoryne sarcoides</i> Jacq.	2,9
<i>Cryptosporella multicontinentalis</i> L.C. Mejia	2,9
<i>Coprinellus micaceus</i> Bull.	2,9
<i>Cylindrobasidium evolvens</i> (Fr.) Jülich	2,9
<i>Neonectria ramulariae</i> Ehrenb.	2,9
<i>Clonostachys rosea</i> Link	2,9
<i>Bjerkandera adusta</i> Willd.	2,9
<i>Penicillium cairnsense</i> Houbraken	2,9
<i>Didymella macrostoma</i> Mont.	2,9
<i>Botryosphaeria dothidea</i> Moug. ex Fr.	2,9
<i>Alternaria infectoria</i> E.G. Simmons	2,9
<i>Trichoderma atroviride</i> Bissett	2,9
<i>Fusarium acuminatum</i> Ellis & Everhart	2,9
<i>Fusarium sambucinum</i> Fuckel	2,9

Преобладающим по встречаемости грибом оказался аскомицет *Pezicula diversispora*. Виды рода *Pezicula* являются, предположительно, эндофитами в живых растительных тканях, но во время перехода растения-хозяина в состояние стресса становятся сапротрофами [4]. Симптомы поражения схожи с фитофторозом: красно-коричневые некрозы на коре с выделением камеди, однако, в отличие от рода *Phytophthora*, которая проникает в растительную ткань насквозь через клетки вследствие отсутствия особых органов (присосок) для всасывания пищи из живых тканей, род *Pezicula* проникает непосредственно через устьица. Также следует отметить отличие в симптомах инфицирования листьев грибами *Pezicula* sp. и *Phytophthora* sp.: в первом случае образуются круглые вдавленные пятна с концентрическими кольцами диаметром до 2 см, позже – черные пикниды; во втором же случае листья хлорозные, некрозные пятна черные, с четкими границами [5].

Вторым по встречаемости оказался возбудитель серой плесени *Botrytis cinerea*. Большинство видов *Botrytis* sp. являются сапрофитами, однако имеют способность становиться агрессивными патогенами при

неблагоприятных для их хозяев условиях среды [6]. Поражение происходит через ослабленные или поврежденные ткани, вызывая усыхание побегов и серо-коричневые пятна на листьях.

Cladosporium sp. – род грибов-сапротрофов. Доминируют в поверхности листьев ольхи в условиях высокой влажности [7]. У ослабленных деревьев могут вызвать мелкие темно-коричневые пятна на листьях, где сохраняются споры. Некоторые штаммы подавляют более агрессивные патогены, такие как *B. cinerea*.

При изучении литературы по видам, составляющим более низкий процент встречаемости (5,7% и ниже), был сделан вывод о их общем преимущественно сапрофитном таксономическом статусе, что говорит о заселении их в ослабленные участки ствола, в которых уже произошло первичное инфицирование. Дальнейшее отмирание деревьев обуславливается переходом их в состояние стресса под воздействием поражения сосудистой, корневой систем, листьев, а также конкуренции среди «забивающей» облигатного паразита патогенной микобиоты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Streito J. C. et al. Phytophthora disease of alder (*Alnus glutinosa*) in France: Investigations between 1995 and 1999 //Forest Pathology. – 2002. – Т. 32. – №. 3. – С. 179-191.
2. Haque M. M. U. et al. Morphological, physiological and molecular characterization of *Phytophthora alni* isolates from Western Spain //European Journal of Plant Pathology. – 2015. – Т. 142. – С. 731-745.
3. Падутов В.Е., Баранов О.Ю., Воропаев Е.В. Методы молекулярно-генетического анализа. – Минск: Юнипол, 2007. – 176 с.
4. Zheng H. D., Zhuang W. Y. Additions to the knowledge of the genus *Pezicula* (Dermateaceae, Helotiales, Ascomycota) in China //Biology. – 2022. – Т. 11. – №. 10. – С. 1386.
5. Strnadová V. et al. The effects of flooding and *Phytophthora alni* infection on black alder //Journal of Forest Science. – 2010. – Т. 56. – №. 1. – С. 41-46.
6. Elad Y. Cultural and integrated control of *Botrytis* spp //Botrytis–the fungus, the pathogen and its management in agricultural systems. – 2016. – С. 149-164.
7. Bensch K. et al. The genus *cladosporium* //Studies in mycology. – 2012. – Т. 72. – С. 1-401.

УДК 712.00:625.77

Учащ. В.О. Сиваков (УО «Национальный детский технопарк»)
Науч. рук. доц. М.В. Сидоренко, зав кафедрой Г.А. Волченкова
(кафедра ландшафтного проектирования и садово-паркового строительства, БГТУ)

КОНЦЕПЦИЯ ЛАНДШАФТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ БУЛЬВАРА НЕПОКОРЕННЫХ В ГОРОДЕ МОГИЛЕВЕ

Бульвары являются неотъемлемой частью уличного пространства современных городов, сочетая в себе архитектурные, экологические и социальные функции. Эти пространства играют важную роль в создании эффективной городской среды, среды многокомпонентной, социально и экономически инклюзивной, экологически-устойчивой.

Целью данного исследования была разработка концепции организации городского общественного пространства методом сценарной ландшафтной архитектуры, направленных на создание эффективной среды, на примере бульвара Непокоренных в г. Могилеве.

Бульвар Непокоренных – одна из самых широких (шириной около 100 м) улиц в городе протяженностью 1910 м. Бульвар назван в память об узниках Луполовского лагеря, которые погибли, но не покорились врагу в годы Великой Отечественной войны.

Проведенный предпроектный анализ показал, что территория бульвара Непокоренных обладает рядом недостатков (отсутствие рекреационной и визуальной привлекательности, низкий уровень благоустройства, значительная доля открытых, не защищенных от солнца пространств и др.) и требует разработки концепции ландшафтной организации с применением современных подходов в проектировании открытых городских пространств, таких как формирование идентичности, безопасность и связанность территорий, развитие общественных функций, а также использованием современных и качественных материалов и технологий.

В процессе реализации указанных подходов было продумано сезонное программно-событийное наполнение бульвара: проведение разнообразных праздничных мероприятий, например, «День семьи», «Праздник цветения яблонь», «Вулица Ежы», «Праздник мастеров» и др.

Концепция ландшафтной организации Бульвара Непокоренных основывается на многовековой истории города Могилева – от 1267 до 1941 года. Это семь столетий истории города и его жителей, не сломленных многочисленными трагическими ударами судьбы.

Бульвар был разбит на несколько тематических участков – так называемых «площадей» и пространств между ними (рисунок 1). Каж-

дая из частей бульвара отсылает к определенному этапу в истории города.

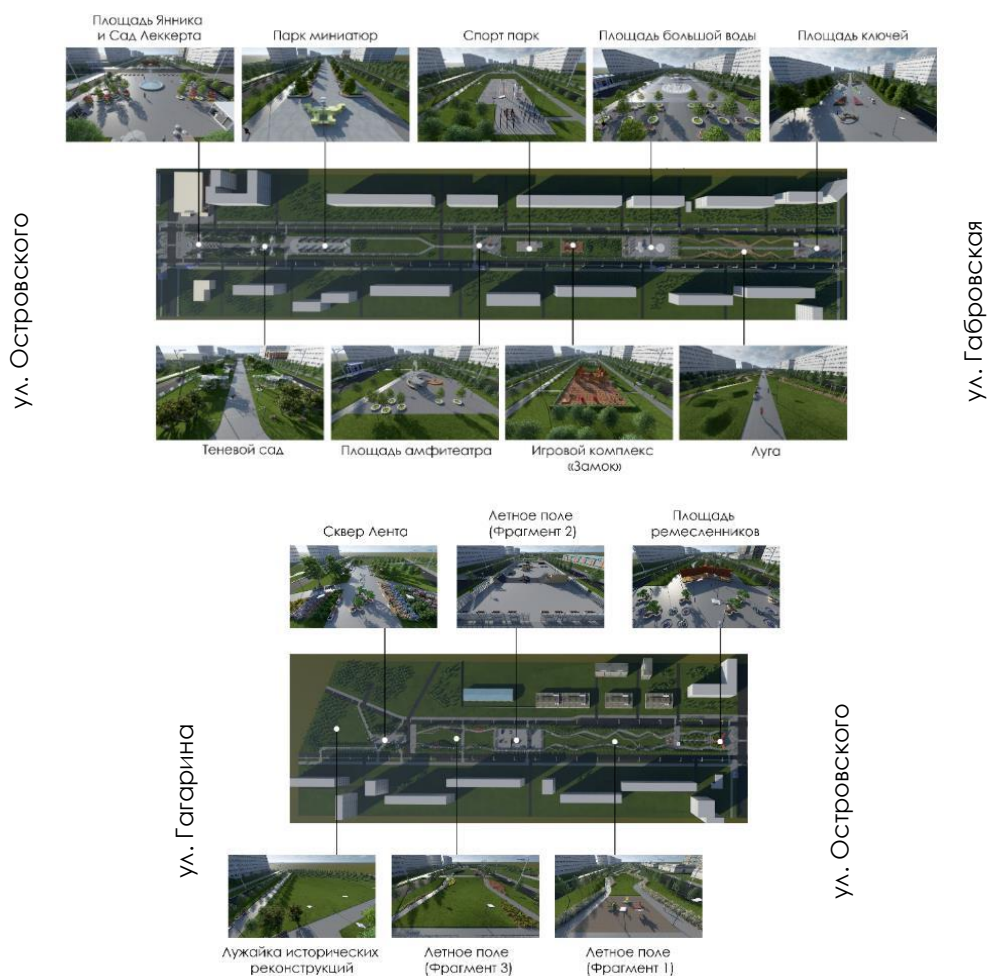


Рисунок 1 – Схема размещения тематических зон на бульваре Непокоренных в г. Могилеве (проектные предложения)

Начинается бульвар со стороны улицы Габровской. Здесь, согласно проекту, располагается Площадь ключей – отсылка к 1577 году, когда город Могилев получил Магдебургское право. В центре площади – крупный арт-объект в виде ключей – символа Магдебургского права. Далее, за Площадью Ключей, располагается большое открытое пространство «Луга». Тематически оно отсылает к самой древней истории Могилева – истории, когда предполагается первое заселение человека на этих землях. Древние городища дошли до наших дней в образе холмов. Поэтому образная концепция этой части бульвара складывается из крупного лугового пространства, которое пересекают три дороги – центральная и две боковые – деревянные променады, огибающие искусственные холмы. Тематика лугов поддерживается крупными «полосами» многолетних декоративных трав.

Площадь Большой воды олицетворяет главную водную артерию города – реку Днепр, с которой тесно связана его история. Центральное место на ней отведено крупному фонтанному комплексу. Бесчашный фонтан и декоративный ручей не только улучшают микроклиматические условия на площади, но и являются объектами для активных и познавательных игр детей. На площади располагаются стационарные контейнеры с местами для сидения, в которые высажены деревья, а также павильон с мороженым и площадкой для летнего кафе.

Далее располагается детская игровая площадка «Замок», отражающая основные архитектурные особенности Могилевского замка, построенного в 1526 году. Она имеет 7 башен с зубчатыми вершинами, которые соединены друг с другом с помощью подвесных канатных мостов, лестниц, лабиринта, создавая ощущение настоящей крепости. На площадке располагается и другое игровое оборудование (горки, качели, карусели и др.).

Спортивный парк олицетворяет этап зарождения физкультуры и спорта в Могилеве в конце XIX в. Он включает баскетбольную и гимнастическую площадки с необходимым оборудованием, а также открытое пространство с газонным покрытием, которое может быть использовано для активных видов рекреации и спорта: игр с мячом, бадминтона, тренировок детских спортивных клубов и др.

Площадь Амфитеатра предназначена для проведения концертов, театрализованных представлений для жителей окружающего бульварного района. Она отсылает к истории театра и театрализованных представлений в городе. Помимо стационарного оборудования амфитеатра (сцены, мест для сидений с теневыми навесами) достаточно большую площадь занимает открытое пространство, которое может быть использовано для установки дополнительных сцен и декораций, открытого кинотеатра, обустройства дополнительных мест для расположения зрителей.

Парк Миниатюр демонстрирует основные архитектурные достопримечательности города (в виде миниатюрных копий), как существующие, так и утраченные (разрушенные) в ходе истории.

За Парком миниатюр располагается Теневой сад. Если предыдущие части бульвара были связаны с активным отдыхом, то в этой части вновь можно замедлиться и расслабиться в тени яблоневых рощ на шезлонгах, в тени павильонов. Здесь есть качели для взрослых, теневые навесы с местами для сидения, беседки, шезлонги.

Площадь Яника и Сад Леккерта отражает историю производств и экономического развития Могилева, в частности пивной империи Леккерта-Яника (конец XIX – начало XX веков). В этой зоне располагаются летние павильоны с местами для сидения в тени. Центральное место

площади занимает круглый фонтан.

После пересечения с улицей Островского бульвар Непокоренных продолжается Площадью Ремесленников, отсылая к XVI веку, когда Могилев был одним из крупнейших ремесленно-торговых центров региона, где мастера объединялись в цеха и создавали изделия, известные далеко за пределами Беларуси. Концепция Площади Ремесленников будет включать исторические элементы, интерактивные зоны (мастерские под открытым небом, где посетители могут попробовать себя в гончарном деле, кузнечном ремесле или резьбе по дереву) и озеленение. На Площади Ремесленников будет располагаться огород, который может стать символом устойчивого развития и связи с традиционными ремеслами.

Летное поле – довольно протяженный участок, посвященный истории развития авиации в городе: именно здесь во второй половине 30-х гг. XX века был открыт аэродром, позже создан первый авиационно-технический клуб. На данной территории будут организованы образовательные площадки, где посетители могут узнать больше о летной истории города или изучить принципы аэродинамики. Кроме этого, предлагается расположить детскую игровую площадку «Аэродром» с игровыми устройствами в виде летательных аппаратов (самолетов, вертолетов) и скейт-парк.

Сквер Лента также отсылает к традиционным ремеслам – кожевенному делу и ткачеству. Центральным элементом сквера является крупный арт-объект в виде переплетенных спиралей, устремляющихся ввысь. Он символизирует ход времени и смену эпох, а также напоминает о непрерывности времени и роли человека в истории.

Завершает бульвар лужайка исторических реконструкций – крупное газонное пространство, где посетители смогут погружаться в разные эпохи, изучая традиционные ремесла, архитектуру и события прошлого. На данной лужайке могут проводиться фестивали исторических реконструкций, театральные постановки (спектакли, основанные на исторических событиях).

Таким образом, предложенная концепция ландшафтной организации бульвара Непокоренных в городе Могилеве соответствует новейшим требованиям к комфортной и эффективной среде. Ее реализация позволит создать новое, современное пространство бульвара, которое будет не только соответствовать актуальным тенденциям в проектировании, но и отвечать запросам жителей, делать их пребывание на территории комфортным, безопасным и разнообразным.

Студ. С.Ю. Скалкович
 Науч. рук. доц. Т.М. Бурганская
 (кафедра ландшафтного проектирования и садово-паркового строительства)

СПЕЦИФИКА ФОРМИРОВАНИЯ АПТЕКАРСКИХ ОГОРОДОВ С УЧЕТОМ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ УЧРЕЖДЕНИЙ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

От грамотного подбора ассортимента лекарственных растений для создание аптекарских огородов, или садов на территориях учреждений здравоохранения в значительной степени зависят качество и долговечность создаваемых композиций (таблица).

**Таблица – Перспективный ассортимент лекарственных растений
 для создания аптекарских огородов на территориях учреждений
 здравоохранения**

Лекарственное растений	Терапевтиче- ское действие	Поликлиники	Родильные дома	Больницы						
				детские	инфекционные	туберкулезные	кардиологические	психиатрические	онкологические	реабилитационные
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Травянистые растения, полукустарники и кустарнички										
Аир болотный ¹	Желчегонное	–	–	–	+	–	–	–	+	+
Аконит Кармихеля	Противовоспал. ⁴	+	+	–	+	+	–	–	–	+
Алтей лекарственный	Отхаркивающее	–	+	+	–	+	–	–	–	–
Арника горная ²	Желчегонное	–	–	–	+	+	–	–	+	+
Багульник болотный	Отхаркивающее	–	–	–	–	+	–	–	–	–
Бадан толстолистный	Вяжущее	+		+	+	+	+	+	+	+
Барвинок малый	Седативное	+	+	–	+	+	+	+	+	+
Белена черная ²	Спазмолитич. ⁶	–	–	–	–	+	+	–	+	+
Белладонна европейская ²	– « –	–	–	–	–	+	+	–	+	+
Бессмертник песчаный	Желчегонное	–	–	+	+	–	–	–	+	–
Будра плющевидная ²	Противовоспал.	–	+		+	+	–	–	–	+
Буквица лекарственная	– « –	+	+	+	+	+	–	–	–	+
Валериана лекарственная	Седативное	+	+	+		+	+	+	+	+
Василек синий	Мочегонное	+	–	+	+	–	–	+	–	+
Вахта трехлистная	Желчегонное	–	–	–	+	–	–	–	–	–
Вероника лекарственная	Противовоспал.	+	+	–	+	+	–	+	–	+
Герань луговая	Вяжущее	+	–	+	+	+	+	–	–	+

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Гиацинт восточный ³	Противовоспал.	+	-	-	+	+	-	-	-	+
Горец перечный	Кровоостанавл. ^В	-	+	-	-	+	+	-	-	+
Горечавка желтая	Желчегонное	-	-	-	+		-	-	-	-
Горицвет весенний ²	Кардиотонич. ^Г	+	-	-	-	-	+	-	-	-
Гравилат речной	Вяжущее	+	-	+	+	+	+	+	-	+
Девясил высокий	Отхаркивающее	+	-	-	-	+	-	-	-	-
Донник лекарственный	Кардиотонич.	-	-	-	-	-	+		-	-
Дурман обыкновенный ¹	Спазмолитич.					+	+		+	+
Душица обыкновенная	Отхаркивающее	+		+		+		+	+	
Дягиль лекарственный	Противовоспал.		+		+	+				+
Женьшень обыкновенный ¹	Тонизирующее					+	+	+	+	+
Зверобой продырявленный ¹	Противовоспал.	+			+	+			+	+
Земляника лесная	- « -		+		+	+			+	+
Змееголовник обыкновенный	Болеутоляющее	+	+		+	+	+	+	+	+
Змеевик большой ¹	Вяжущее	+			+	+	+	+		
Золототысячник обыкновенный	Желчегонное	+			+			+		
Иссоп лекарственный	Отхаркивающ.	+		+		+		+		
Календула лекарственная ¹	Обеззаражив.	+		+	+	+			+	+
Кислица обыкновенная	Желчегонное			+	+			+		
Кориандр посевной	- « -				+					
Коровяк высокий	Вяжущее		+		+	+	+			
Крапива двудомная ³	Кровоостанавл.		+			+	+		+	
Кровохлебка лекарственная	Вяжущее	+	+	+	+	+	+			
Купальница азиатская	Мочегонное		+		+				+	+
Лабазник вязолистный	- « -		+	+	+			+		+
Лаванда узколистная ³	Седативное	+					+	+	+	+
Ландыш майский ²	Кардиотонич.	+					+			
Лапчатка белая	Гепатопротект. ^Д	+	+	+	+		+	+	+	+
Лапчатка прямостоячая	Вяжущее	+	+	+	+	+	+			
Левзея сафлоровидная	Кардиотонич.						+			
Любисток аптечный	Мочегонное			+	+					+
Маклейя сердцевидная ²	Обеззаражив.		+		+	+				+
Марена красильная ²	Нефролитич.		+		+		+	+	+	+
Мать-и-мачеха обыкновенная	Отхаркивающее		+	+		+		+		+
Медуница лекарственная	- « -	+	+	+		+		+		
Мелисса лекарственная	Седативное		+	+		+	+	+	+	+
Многоколосник морщинистый	Тонизирующее	+	+		+	+	+	+	+	+

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Мята перечная	Спазмолитич.		+	+		+	+	+	+	+
Наперстянка пурпурная ²	Кардиотонич.	+					+			
Одуванчик лекарственный ³	Желчегонное				+	+				
Ортосифон остистый	Мочегонное			+	+					+
Пастушья сумка обыкновенная	Кровоостанавл.		+			+	+	+	+	
Первоцвет весенний	Иммуностим. ^с	+	+	+	+	+		+	+	+
Прострел луговой ²	Обеззаражив.	+			+	+				+
Пижма обыкновенная ¹	Желчегонное	+	+		+					
Пион уклоняющийся ²	Седативное	+	+			+	+	+	+	+
Подорожник большой ³	Отхаркивающее			+		+				
Полынь горькая ¹	Желчегонное				+	+				
Пустырник сердечный	Седативное		+			+	+	+	+	
Расторопша пятнистая	Гепатопротект.			+	+		+	+	+	+
Ревень дланевидный ¹	Слабительное	+			+				+	+
Репешок аптечный	Противовоспал.		+	+	+	+				+
Родиола розовая	Тонизирующее	+	+	+		+		+	+	+
Ромашка аптечная	Противовоспал.	+	+	+	+	+		+	+	+
Сабельник болотный	Обеззаражив.		+		+	+				+
Сенна александрийская ¹	Слабительное				+					+
Синюха голубая	Отхаркивающее	+	+	+		+		+		
Солодка голая ³	– « –					+				
Сушеница топяная	Кардиотонич.						+	+	+	
Термопсис ланцетный	Отхаркивающее			+		+				
Тимьян обыкновенный ¹	– « –	+		+		+		+		
Тимьян ползучий ¹	– « –	+		+		+		+		
Тмин обыкновенный	Желчегонное				+				+	
Толокнянка обыкновенная ¹	Мочегонное				+					
Тысячелистник обыкновенный ¹	Вяжущее				+	+	+	+		+
Укроп пахучий ¹	Спазмолитич.					+	+	+	+	+
Фенхель обыкновенный	Отхаркивающее		+	+		+		+		
Фиалка трехцветная	– « –	+	+	+		+		+		
Хвощ полевой	Мочегонное				+	+				+
Хризантема индийская	Иммуностимул.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Цикорий обыкновенный	Желчегонное	+	+	+	+			+		+
Черёда трехраздельная	Противовоспал.		+	+	+	+				+
Черника обыкновенная	Вяжущее		+		+	+	+		+	

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Чистотел большой	Противовоспал.		+	+	+	+				+	
Шалфей лекарственный ¹	Обеззаражив.	+			+	+		+	+	+	
Эхинацея пурпурная	Иммуностимул.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Лианы											
Актинидия коломикта	Кардиотонич.	+		+			+	+	+		
Клематис бурый ²	Мочегонное				+					+	
Княжик сибирский ²	Обеззаражив.				+	+				+	
Лимонник китайский	Тонизирующее	+	+	+	+	+		+	+	+	
Луносемянник даурский ²	Спазмолитич.					+	+		+	+	
Хмель обыкновенный ³	Седативное		+				+	+	+	+	
Кустарники											
Барбарис обыкновенный	Противовоспал.	+	+		+	+			+		
Боярышник обыкновенный	Гипотензивное	+					+				
Бузина черная	Противовоспал.	+	+	+	+	+		+		+	
Жостер слабительный ¹	Слабительное				+					+	
Калина обыкновенная	Кровоостанавл.	+	+	+		+	+	+		+	
Крушина ломкая ¹	Слабительное				+					+	
Лапчатка кустарниковая	Лечение болез- ней ЖКТ	+	+	+	+			+	+	+	
Можжевельник обыкно- венный	Мочегонное	+			+						
Облепиха крушиновидная	Противовоспал.	+	+		+	+					
Роза собачья	Иммуностимул.	+	+		+	+	+	+	+		
Смородина черная	– « –	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Элеутерококк колючий	– « –		+		+	+		+	+		
Итого:	112	–	53	54	45	70	75	44	50	47	65

Примечание: 1 – растения, обладающие abortивными свойствами, 2 – ядовитые, 3 – аллергенные растения; а – противовоспалительное, б – спазмолитическое, в – кровоостанавливающее, г – кардиотоническое, д – гепатопротекторное, е – иммуностимулирующее действие

Для озеленения территорий поликлиник перспективно создание многопрофильных садов, в которых высажены растения для лечения широкого спектра заболеваний. На территориях детских больниц рекомендуется использовать растения без шипов или колючек, ярких плодов, запрещено высаживать ядовитые и аллергенные растения.

Вблизи родильных домов и женских консультаций не рекомендуется использовать растения, обладающие abortивными свойствами, а также ядовитые и аллергенные. Растения с противовоспалительным, вяжущим, обеззараживающим, желчегонным и иммуностимулирующим терапевтическим действием подходят для озеленения инфекционных; с отхаркивающим, кровоостанавливающим и иммуностимулирующим – туберкулезных; с кардиотоническим, седативным, вяжущим,

тонизирующим, спазмолитическим и кровоостанавливающим – кардиологических больниц. Для территорий психиатрических больниц перспективны растения с седативным и спазмолитическим действием; их окраска должна быть в «спокойных» тонах, не раздражающих нервную систему пациентов.

Аптекарские огороды при реабилитационных центрах желательно создавать по типу сенсорного сада, включающего растения с необычной фактурой листьев, приятным ароматом, яркими цветками. Следует избегать растений, вызывающих ощущение дискомфорта (крапива, пустырник, др.). Наиболее подходят растениям с седативные, болеутоляющие, тонизирующие, иммуностимулирующим действием.

УДК 630*416.16

Студ. Е.В. Тарлецкий, мл. науч. сотр. Л.О. Иващенко
Науч. рук. доц. В.Б. Звягинцев
(кафедра лесозащиты и древесиноведения, БГТУ)

РАЗРАБОТКА БИОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА ЗАЩИТЫ ЯСЕНЯ

Усыхание ясеня (суховершинность ясеня, халаровый некроз) – болезнь, поражающая в основном ясеню обыкновенную и ясеню узколистную. Является причиной массовой гибели ясеневых насаждений на территории Европы. Возбудитель – инвазивный аскомицет из восточной Азии *Hymenoscyphus fraxineus* (= *Chalara fraxinea*). Впервые был идентифицирован в Польше в 1992 году [1].

Из-за низкой устойчивости европейских ясеней вредоносность новой болезни оказалась чрезмерно высокой. Повсеместно отмечается деградация ясеневых насаждений и снижение их доли в лесном покрове. Например, в Беларуси менее чем за два десятилетия погибло более половины ясеневых лесов [2].

В настоящее время эффективных мер защиты ясеня не разработано, однако считается, что наиболее перспективны исследования в области селекции ясеня на устойчивость и поиск методов биологического контроля.

Биологический метод защиты растений – это система защитных и профилактических мероприятий с использованием полезных организмов (агентов биоконтроля) и веществ ими продуцируемых, решение о применении которых зависит от результатов фитопатологического мониторинга и прогнозов вредоносности болезней и вредителей [3].

Материалы для получения чистых культур грибов-сапротрофов отбирались в дендрарии Негорельского учебно-опытного лесхоза и в

лесных насаждениях Минского лесхоза. Чистые культуры *H. fraxineus* были получены из пораженных побегов ясеня обыкновенного, отобранных в лесных насаждениях Негорельского учебно-опытного лесхоза.

Выделение чистых культур проводили общепринятыми методами на агар с солодовым экстрактом (malt agar).

Идентификация чистых культур производилась методом секвенирования по Сэнгеру на генетическом анализаторе НАНОФОР 05 (Синтол, РФ). Интерпретация получаемых данных выполнялась с использованием программного обеспечения Sequencing Analysis Software v.6.0 (Applied Biosystems, США). Структура секвенированных ампликонов была проанализирована с помощью программы BLAST в NCBI GenBank.

В результате работы из рахисов ясеня было выделено в чистые культуры 6 видов грибов. 5 из них удалось идентифицировать молекулярно-генетическими методами:

- *Xylaria* sp.;
- *Umbelopsis sinsidoensis*;
- *Marasmius epiphyllus*;
- *Trichoderma*;
- *Fusarium graminearum*;
- *Mycena olivaceimarginata*.

Из некротизированных побегов ясеня обыкновенного было выделено 5 штаммов *H. fraxineus*.

Первичным этапом отбора перспективных антагонистов является определение их скорости линейного роста на твердых питательных средах [4]. Скорости роста сапротрофов в сравнении с патогенным инвайдером *H. fraxineus* изучалась на двух средах: агар с солодовым экстрактом и та же среда с добавлением отвара из ветвей ясеня. Опыт проводился в трехкратной повторности с усреднением результатов измерения скорости радиального роста, измеренной в 4-х направлениях.

На агаре с солодовым экстрактом наиболее быстрорастущими колониями характеризовались *F. graminearium*, *T. hamatum* и вид из рода *Xylaria* sp. – 7,00, 6,30 и 3,68 мм/сут. соответственно. Они достигли краев чашки за время проведения эксперимента (15 суток).

Скорость роста штаммов *H. fraxineus* существенно ниже по сравнению с сапротрофными видами и составляет в среднем 0,91 мм/сут. на агар с солодовым экстрактом.

Trichoderma hamatum в ходе эксперимента продемонстрировал лизис культур патогена для всех штаммов. Виды *Trichoderma spp* часто используются как агенты биоконтроля для многих болезней растений.

Например *Trichoderma lignorum*, в составе препарата Триходермин используется в случае инфекционного полегания сеянцев, и плесневения семян.

Виды *Trichoderma spp.* При контакте с конкурентными микроорганизмами используют различные механизмы их подавления. Это конкуренция за субстрат, микопаразитизм и антибиоз. Совокупность экзоферментов класса гидролаз позволяет им разлагать клеточные стенки конкурентных микроорганизмов. Скорость роста *Trichoderma spp.* позволяет им осваивать субстрат ограничивая развитие фитопатогенов. Так же данные организмы выделяют биологически активные вещества стимулирующие устойчивость растений.

Trichoderma hamatum – аскомицет, широко распространённый гриб, встречающийся в почве и на различных растительных субстратах, иногда в качестве эндофита какао. [5]. Его высокая агрессивность в отношении исследуемых штаммов *H. fraxineus* в и общие сведения из литературных источников об эффективности данного рода грибов как агентов биоконтроля указывают на возможность их использования развития возбудителя усыхания ясеня.

Для более полного определения потенциала видов *Trichoderma spp* скрининг их антагонистической активности по отношению к штаммам *H. fraxineus* с использованием метода двойных культур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kowalski T. *Chalara fraxinea* sp. nov. associated with dieback of ash (*Fraxinus excelsior*) in Poland // Forest Pathology. 2006. № 36. p. 264–270.
2. Звягинцев В.Б., Ярук А.В., Кривицкая З.И., Пантелеев С.В., Потапова А.В. О разработке программы защиты и восстановления ясеневых лесов Беларуси // Дендробионтные беспозвоночные животные и грибы и их роль в лесных экосистемах (XI Чтения памяти ОА Катаева) 2020. С. 164-165.
3. Kowalski T, Bilański P. Fungi Detected in the Previous Year's Leaf Petioles of *Fraxinus excelsior*...// Forests 2021, 12(10).
4. Пидопличко Н. М. Грибы-паразиты культурных растений: Определитель. – Киев: «Наукова думка», 1977. – Т. 2. – С. 257.
5. O'Brien, P.A. Biological control of plant diseases. Australasian Plant Pathol. 46, 293–304 (2017).

**ОСОБЕННОСТИ ФЕНОЛОГИИ СИНЕЙ СОСНОВОЙ ЗЛАТКИ
(*PHAENOPS CYANEA* (FABRICIUS, 1775)) В БЕЛАРУСИ**

Как отмечалась нами ранее, проблема синей сосновой златки (ССЗ) в Европе в последние годы является одной из ключевых, связанных с ксилофагами сосны [1]. В Беларуси проблема постепенно нарастает, что не может не вызывать беспокойство у лесоводов нашей страны. В данной работе приведены результаты аналитического обзора и зарубежного опыта изучения данного вредителя, а также некоторые материалы собственных исследований.

Изучение видового разнообразия и роли отдельных видов насекомых в лесных экосистемах имеет уже довольно длительную историю, однако некоторые аспекты экологии лесных насекомых освещены очень слабо. Одним из таких направлений является изучение сезонной динамики (фенологии) лесных насекомых. Особую актуальность фенологические исследования приобретают в связи с оценкой влияния антропогенных изменений на живые организмы и природную среду в целом. Полученные в ходе этих исследований данные позволяют планировать борьбу с опасными для лесного и сельского хозяйства видами насекомых [2].

У насекомых с полным превращением отмечают следующие фенофазы: появление имаго, как правило, после зимовки; откладка яиц; отрождение личинок; окукливание; появление взрослых особей [2].

Наши наблюдения велись на модельных деревьях в Негорельском учебно-опытном лесхозе. 15 апреля 2025г. под корой были обнаружены личинки, некоторые из них были в стадии предкуколки (рисунок 1), 21 апреля были обнаружены куколки с личиночной шкуркой (экзувиум) (рисунок 2), наличие которой даёт возможность предполагать, что окукливание произошло сравнительно недавно (не более 3х дней назад). Первые молодые жуки в коре были зафиксированы нами 26 апреля.

В 2023 г. первые имаго в коре, вышедшие из куколок, были обнаружены 8 мая. Вероятно, это связано с тем, что в 2023 г. средняя дневная температура апреля не превышала 13 °С, как и в 2024 г. По данным наблюдений метеостанций Минской области средняя дневная температура второй и третьей декад апреля составляла 18,9 °С, осадков практически не было, погода была преимущественно солнечная. Из-за повышения среднесуточной температуры в апреле произошло раннее

формирование имаго. Однако после резкого похолодания в начале мая выход жуков прекратился.



Рисунок 1 – Предкуколка



Рисунок 2 – Куколка с экзувием

Наблюдения за развитием ССЗ, проводимые в 2018–2020 гг. показали, что ее лет в условиях Беларуси происходит в мае – августе. В 2020 г. в центральной части республики из-за неблагоприятных условий в мае начало лета было отмечено лишь в июне [3]. Зарубежные исследователи отмечают, что начало лета жуков зависит от показателя устойчивых положительных температур (15°C и выше) в период с апреля до августа [4–6]. После вылета жуков у самок постепенно начинается созревание яиц. При благоприятных условиях первые яйца могут быть отложены через 9–12 дней [7].

Выход молодых личинок по данным Sowińska A. [4] начинается по истечению 3–5 дней после откладки яиц. Matthias W. указывает, что данный процесс начинается после 12–16 дней [7]. В связи с растянутостью лёта жуков под корой можно одновременно найти разные возраста личинок, даже в пределах одного дерева [6].

Для наблюдения за развитием ССЗ были взяты образцы коры с заселенных деревьев. На основе ежедневных наблюдений был составлен календарь созревания куколки и превращения ее во взрослое насекомое. Фаза куколки по нашим наблюдениям, проведенным весной 2025 г., длится около 2 недель. После формирования куколки окраска ее наружных покровов начинает меняться от бледно-желтой до синеватой, что связано с накоплением основного пигмента, входящего в состав кутикулы имаго. Первыми меняют цвет мандибулы, склериты, голова, ноги и переднеспинка. После этого сбрасывается куколочная шкурка и вытягиваются крылья. Полностью сформированное имаго остается неподвижным до полного созревания (2–3 дня), а затем выходит [7]. Наши наблюдения подтверждают предположение о том, что сразу после вылета молодые жуки приступают к восстановительному питанию. В лабораторных условиях особям ССЗ были предложены ветки сосны, ели, березы. После выхода из коры имаго на 2–4 день

питание было зафиксировано на сосновых (рисунок 3) и еловых побегах (рисунок 4).



Рисунок 3 – Восстановительное питание на сосновом побеге



Рисунок 4 – Восстановительное питание на еловом побеге

В дальнейшем планируется продолжение данного опыта с ветками пихты и лиственницы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Особенности развития синей сосновой златки *Phaenops cyanea* (Fabricius 1775) в лесах Беларуси / П.А. Федорович [и др.] // Материалы докладов 89-й научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов с международным участием. 2025. С. 559–562.

2. Фенологические особенности лесных насекомых подзоны средней тайги Республики Коми / Е.В. Юркина, С.В. Пестов // Теоретическая и прикладная экология №4, 2009. С. 83–93.

3. Некоторые биоэкологические особенности синей сосновой златки – *Phaenops cyanea* F. (Coleoptera: Buprestidae) в Беларуси / В. Н. Кухта [и др.] // Лесные экосистемы: современные вызовы, состояние, продуктивность и устойчивость: материалы междунар. науч.-практ. конф., по свящ. 90-летию образования Ин-та леса НАН Беларуси, Гомель, 13–15 нояб. 2020 г. Гомель, 2020. С. 375–378.

4. Biologia i ekologia przyplaszczka granatka *Phaenops cyanea* (F.) (Col., Buprestidae) – aktualny stan wiedzy / Sowińska A. // Leśne Prace Badawcze. 2006. Nr. 3. S. 83–98.

5. Сроки развития стволовых вредителей сосны в Левобережной Украине / В. Л. Мешкова [и др.] // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2015. Вып. 211. С. 59–75.

6. Синяя сосновая златка (*Phaenops cyanea* (Fabricius, 1775)) – новая угроза лесам Беларуси/А.А. Сазонов [и др.] // Труды БГТУ сер. 1, Лесное хозяйство, природопользование и перераб. возобновляемых ресурсов. 2023. 1 (264). – С. 61–72. DOI: 10.52065/2519-402X-2023-264-07.

7. Blauer Kiefernprachtkäfer (*Phaenops spp.*) Waldschutz-Merkblatt 56 / Matthias W. // Landesbetrieb Forst Brandenburg. 2023. S. 7–25.

Студ. К.В. Хрущева
Науч. рук. доц. Н.К. Крук
(кафедра лесных культур и почвоведения, БГТУ)

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЮ В КОРМЯНСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ ЧЕЧЕРСКОГО СПЕЦЛЕСХОЗА

Своевременное воспроизводство лесных ресурсов, повышение продуктивности лесов, усиление водоохраных, защитных, климаторегулирующих, санитарно-гигиенических, оздоровительных и других полезных свойств лесов – важнейшая задача специалистов лесного хозяйства. Одним из путей ее решения является создание и выращивание лесных культур. При правильном их создании вырастают насаждения более продуктивные, чем естественные леса, сокращается лесовосстановительный период после рубки. Производство лесных культур позволяет выращивать насаждения необходимого видового состава и определенного целевого назначения. При создании насаждений искусственного происхождения появляется возможность использования селекционного посевного и посадочного материала.

Лесоводу необходимо знать теорию, практику, методы, а также приемы и способы проведения лесокультурных работ, потому что выращивание леса – это длительный процесс, измеряемый десятилетиями, а ошибки, допущенные при искусственном лесовосстановлении, могут проявиться не сразу и исправить их очень сложно.

Лесовосстановительные мероприятия проводят с учетом особенностей лесорастительных условий. Ведущими факторами являются плодородие и влажность почвы. Объектами исследований стали насаждения искусственного происхождения различного породного состава и схем смешения, произрастающие в разных типах леса и типах условий местопроизрастания. С целью изучения продуктивности лесных культур, были заложены 6 пробных площадей.

Район расположения спецлесхоза характеризуется умеренно теплым климатом с продолжительным периодом вегетации. По сравнению с западной частью подзоны грабово-дубово-еловых лесов, климат здесь прохладнее, особенно за счет зимних месяцев, т.е. он более континентален. В целом климат района расположения спецлесхоза можно охарактеризовать как умеренно континентальный, благоприятный для выращивания лесных насаждений.

Однако следует отметить, что наряду с положительными показателями климатических условий имеет место и целый ряд отрицательных факторов, таких как поздние весенние и ранние осенние заморозки,

побивающие молодые побеги дуба, периоды засух, снижающие прирост и повышающие горимость древостоев, а также шквальные ветры, вызывающие ветровал и бурелом.

В условиях спецлесхоза хорошо произрастают основные лесобразующие породы: сосна, ель, дуб, береза, осина, ольха черная.

Доминируют сосновые формации лесов (54,3% от покрытых лесом земель). Широколиственные виды (дуб, клен, ясень) испытывают некоторый недостаток тепла и поэтому в условиях естественной конкуренции уступают другим видам (2,9%). Еловые насаждения занимают 5,9% и продолжают сокращаться.

По геоботаническому районированию Беларуси, территория лесхоза относится к Березинско-Предполесскому лесорастительному району подзоны елово-грабовых дубрав (грабово-дубово-темнохвойных) лесов и входит в состав Чечерско-Приднепровского комплекса лесных массивов. Южная граница спецлесхоза совпадает с границей подзоны и является границей сплошного распространения ели.

На территории спецлесхоза в соответствии с особенностями рельефа, климатических условий, почвообразующих пород, растительности имеют место следующие процессы почвообразования: дерновый, подзолистый, дерново-подзолистый, болотный и пойменный, в результате протекания которых сформировались 12 типов и подтипов почв. Дерново-подзолистые автоморфные почвы занимают 15 261 га. Они приурочены к повышенным хорошо дренированным участкам с достаточно глубоким залеганием грунтовых вод. Дерновые полугидроморфные почвы занимают 7 098 га и встречаются отдельными контурами на всей территории спецлесхоза.

Дерново-подзолистые полугидроморфные почвы получили значительное распространение и занимают 58 577 га. Торфяно-болотные почвы низинного типа болот занимают 5 567,9 га и встречаются повсеместно, приурочены к проточным и полузамкнутым понижениям. Пойменные торфяно-болотные почвы занимают 4 202 га.

Как и у естественного, так и у искусственного возобновления существуют свои преимущества и свои недостатки. Выращивание искусственных насаждений может быть успешным только при выполнении всех мероприятий от создания новых лесов до формирования хозяйственно-ценных молодняков. В целом наблюдается тенденция увеличения объема создания лесных культур в общем объеме проектируемых мероприятий по лесовосстановлению. Наряду с искусственным лесовосстановлением существенная роль принадлежит и естественному возобновлению, которое позволяет восстанавливать лес более просто и эко-

номически выгодно. Естественному возобновлению содействуют некоторые способы рубок (постепенные, выборочные), сохранение жизнеспособного подростка хозяйственно ценных пород во время рубки, сохранение деревьев-семенников, минерализация почвы.

Минерализацию поверхности почвы проводят при наличии источников обсеменения с целью создания благоприятных условий для прорастания семян и выживания всходов под пологом поступающих в рубку насаждений с полнотой не более 0,6. В зависимости от условий местопроизрастания механическая обработка почвы может осуществляться путем частичного удаления живого и мертвого напочвенного покрова, фрезерования и безотвального рыхления, нарезки плужных борозд. Минерализованная поверхность почвы должна составлять на землях, не покрытых лесом, не менее 30%, а под пологом леса – не менее 20% от площади участка. Минерализация почвы, как правило, проводится в семенной год при урожайности не ниже трех баллов.

Сведения о методах лесовосстановления за последние годы в Кормянском лесничестве представлены в таблице 1.

Таблица 1– Методы лесовосстановления Кормянского лесничества, га

Год	Площадь участков, на которых проведено лесовосстановление, га		Метод лесовосстановления, га			
	общая	в том числе		лесные культуры	содействие естественному возобновлению	естественное возобновление
		вырубки	прогалины, карьеры, гари и др.			
2019	81,2	81,2	–	54,5	1,3	25,4
2020	81,9	81,9	–	42,7	1,9	37,3
2021	63,9	50,8	13,1	41,0	2,6	20,3
2022	242,1	242,1	–	225,0	0,6	16,5
2023	146,4	146,4	–	119,1	17,4	9,9
Итого	615,5	602,4	13,1	482,3	23,8	109,4

Анализ объемов лесовосстановительных работ за последние 5 лет показывает, что из участков для лесовыращивания преобладают вырубки (97,8%), а из способов лесовосстановления – создание лесных культур (78,4%), естественное возобновлению без мер содействия (17,7%), содействие естественному возобновлению леса – 3,9%. Наибольший объем лесокультурных работ приходится на 2022 год и 2023 год.

Лесные культуры в лесхозе создаются преимущественно посадкой. Это наиболее надежный и эффективный метод производства лесных культур. Насаждения, созданные посадкой, отличаются более высокой приживаемостью, энергией роста и продуктивностью по сравнению с культурами, созданными посевом. Так же имеется возможность

более равномерно разместить растения по площади, что позволяет осуществлять более качественный уход. Уходы за лесными культурами производятся лесным культиватором КЛБ-1,7 в агрегате с трактором МТЗ-82 и кусторезами STIHL. В последнее время шире применяются новые механизмы марки ЗКТ завода коммунальной техники.

Наиболее часто в лесокультурном производстве лесхоза используются различные способы частичной обработки почвы: бороздовой, полосный и путем создания микроповышений. Полосный способ является самым распространенным. При его использовании почва слабо зарастает в первые 2–3 года сорными травами. Полосы создаются лесным плугом Л-134, который является универсальным лесным орудием и используется на вырубках с количеством пней до 500 шт./га.

Посадка лесных культур осуществляется ручным способом. При ручной посадке используется меч Колесова, лопата, ямобур, а также посадочные трубки при использовании посадочного материала с закрытой корневой системой. При посадке используются мелкий (сеянцы) и крупный (саженцы) стандартный посадочный материал. Эти растения способны уже в первые годы жизни противостоять сорнякам, эффективно использовать почвенную влагу и элементы питания.

Создаются лесные культуры сосны в большинстве смешенными: с березой на бедных почвах, с елью и лиственницей на более богатых почвах. Распространенная схема посадки 3,0м×0,75м, а также часто используется схема 2,8 м×0,8 м. В условиях местопроизрастания судубрав создаются смешанные лесные культуры дуба с липой, ели с лиственницей. В определенных условиях они могут создаваться чистыми. В условиях местопроизрастания дубрав создаются смешенные лесные культуры дуба с липой, кленом. Основными культивируемыми породами из хвойных при в лесничестве за последние 5 лет являются: сосна обыкновенная – 465,7 га, ель европейская – 16,6 га.

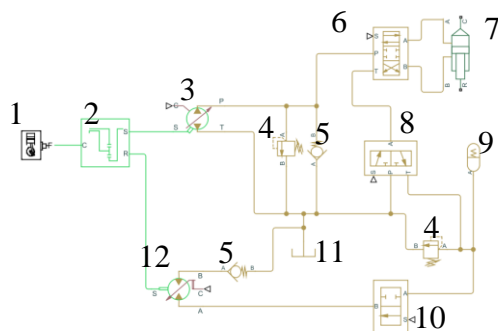
На основании проведенных исследований можно сделать выводы, что перспективным является создание чистых и смешанных насаждений хвойных видов, путем создания лесных культур, а также использованием методов естественного возобновления леса, что позволит получить лесоводственный эффект. Успех может быть достигнут только при выполнении комплекса научно обоснованных мероприятий на период от получения семян с высокими наследственными свойствами до формирования хозяйственно-ценных молодняков.

**Секция
ЛЕСНОЙ ИНЖЕНЕРИИ,
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ И ДИЗАЙНА**

ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ГИБРИДНЫЙ СИЛОВОЙ ПРИВОД ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЛЕСНЫХ МАШИН

Интенсивное развитие лесозаготовительной отрасли Республики Беларусь требует внедрения современных технологий, направленных на повышение эффективности и экологичности лесозаготовок. Перспективным является применение гибридных силовых приводов технологического оборудования лесных машин. Такое решение позволяет оптимизировать потребление энергии, снизить выбросы вредных веществ и уменьшить эксплуатационные затраты, что особенно актуально в условиях растущего внимания к оценке стоимости владения лесозаготовительными машинами.

Есть несколько способов гибридизации приводов технологического оборудования лесных машин. Первый (рис.1) – на основе гидравлических компонентов, когда в стандартный гидравлический контур, который в упрощенном виде состоит из источника энергии (двигателя внутреннего сгорания) 1, управляемого гидронасоса 3, предохранительного клапана 4, обратного клапана 5, секции гидрораспределителя 6, гидроцилиндра 7 и бака 11, добавляется накопитель гидравлической энергии – гидроаккумулятор 9.



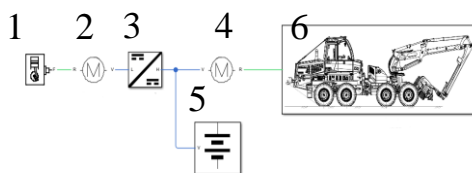
- 1 – источник энергии; 2 – распределительное устройство;
 3 – управляемый гидронасос; 4 – предохранительный клапан;
 5 – обратный клапан; 6 – секция гидрораспределителя;
 7 – гидроцилиндр; 8 – гидрораспределитель; 9 – гидроаккумулятор;
 10 – гидрораспределитель; 11 – гидробак; 12 – управляемый гидромотор

Рисунок 1 – Гибридный гидравлический привод

Принцип работы гибридного-гидравлического привода следующий (на примере подъема стрелы манипулятора). Гидронасос 3 нагнетает гидравлическую жидкость в секцию *A* гидрораспределителя 6, через который жидкость поступает в полость *A* гидроцилиндра 7 (прямой ход поршня). Из полости *B* гидроцилиндра 7 жидкость вытисняется в полость *B* секции гидрораспределителя 6, через который поступает в гидрораспределитель 8. Он, управляясь автоматизированно, распределяет гидравлические потоки следующим образом. Если имеется излишняя подача жидкости и давление в системе выше чем давление в гидроаккумуляторе, то гидрораспределитель 8 пропустит избыточную ее часть для накопления в гидроаккумулятор 9. Затем, часть жидкости (или вся), которая была накоплена, выйдет под из гидроаккумулятора 9, пройдет через запирающее устройство 10, и приведет в движения гидромотор 12, который через распределительное устройство увеличит крутящий момент создаваемый на валу гидронасоса 3.

Второй способ гибридизации привода лесных машин заключается в применении электрогибридных систем. В этом случае основными элементами системы (рис. 2) являются: двигатель внутреннего сгорания 1; генератор 2; электродвигатель 4; инвертор 3 (преобразуем постоянный ток в переменный ток) и накопитель электрической энергии 5 (аккумулятор или суперконденсатор).

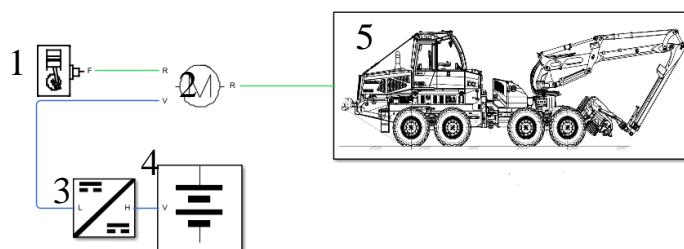
Последовательная схема подключения двигателя и электродвигателя (рис. 2) – наиболее простая в исполнении, так как в ней двигатель харвестера 1 будет использован исключительно для привода генератора 2, а вырабатываемая энергия через инвертор 3 заряжает накопитель электрической энергии 5 и питает электродвигатель 4, который приводит в движения силовые приводы харвестера (на рисунке объединены в один модуль 6). Особенностью данной схемы является то, что на определенных операциях технологического цикла происходит отключение двигателя 1. При этом важно, чтобы электродвигатель 4 и накопитель электрической энергии 5 могли обеспечить необходимую мощность и имели требуемый запас энергии.



1 –ДВС; 2 – генератор; 3 – инвертор; 4 – электромотор;
5 – накопитель электрической энергии; 6 –привода харвестера

Рисунок 2 – Последовательный гибрид

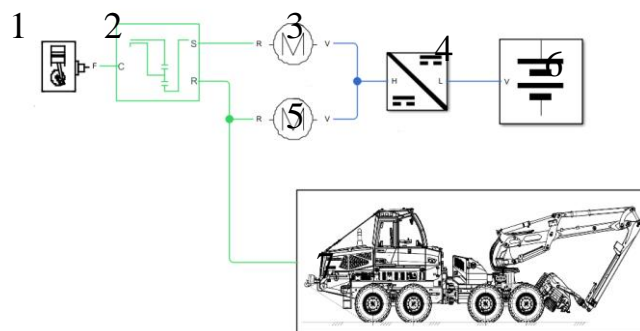
В параллельной схеме (рис. 3) привод харвестера 5 работает от двигателя внутреннего сгорания (ДВС) 1. Мотор-генератор 2 служит дополнительной поддержкой. Крутящий момент поступает от двух источников – ДВС 1 и мотор-генератора 2. Его распределение зависит от условий работы харвестера. На переходных режимах (разгон, использование технологического оборудования) – мотор-генератор 2 подключается к ДВС 1, работая как двигатель. При устоявшихся режимах и при торможении – мотор-генератор 2 переходит в режим генератора, заряжая аккумулятор 11. Эту гибридную систему используют харвестеры LogSet: модели 12Н GTE HYBRID и 8Н GTE HYBRID. Применение такой схемы снижает расход топлива до 40%.



1 – ДВС; 2 – мотор-генератор; 3 –инвертор;
4 – накопитель электрической энергии; 5 – привода харвестера

Рисунок 3 – Параллельный гибрид

Параллельно-последовательный гибрид (рис. 4) объединяет две предыдущие схемы. В систему входят отдельный генератор 3 и электродвигатель 5.



1 – ДВС; 2 – распределительное устройство; 3 – генератор;
4 – инвертор; 5 – электромотор; 6 – накопитель электрической энергии;
7 – привода харвестера

Рисунок 4 – Параллельно-последовательный гибрид

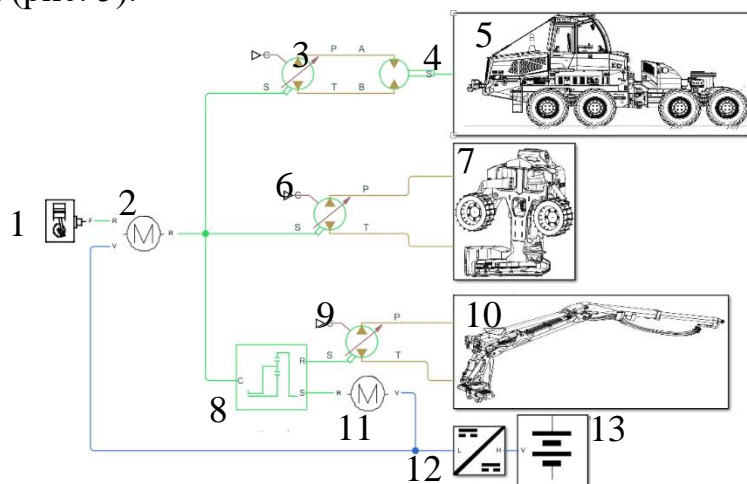
Это позволяет работать в двух режимах:

– как последовательный гибрид: харвестер начинает движение и движется на малых скоростях только за счет электродвигателя;

– как параллельный гибрид: при высоких нагрузках на ДВС 1 (ускорение, движение по слабым грунтам, работа технологического оборудования) электродвигатель 5 подключается к накопителю энергии 6, увеличивая вырабатываемую мощность.

Согласование работы ДВС 1, генератора 3 и электродвигателя 4 обеспечивает согласующее устройство 2 в виде планетарного механизма.

Еще один вариант электрических гибридов – схема с отдельным приводом (рис. 5).



- 1 – ДВС; 2 – генератор; 3 – гидронасос привода ходовой части;
 4 – гидромотор привода ходовой части; 5 – ходовая часть;
 6 – гидронасос привода харвестерной головки; 7 – харвестерная головка;
 8 – распределительное устройство; 9 – гидронасос привода манипулятора;
 10 – манипулятор; 11 – электродвигатель; 12 – инвертор;
 13 – накопитель электрической энергии

Рисунок 5 – Электрический гибрид с отдельным приводом

Рассмотрим ее на примере манипулятора 10, который работает отдельно от основной системы. В установившемся режиме генератор 2 вырабатывает электрический ток. Через инвертор 12 он поступает в накопитель энергии 13. При необходимости электродвигатель 11 получает энергию из накопителя 13. Это помогает основному двигателю 1 управлять насосом 9. В некоторых случаях электродвигатель 11 сам приводит насос манипулятора 9. Для синхронизации работы отдельного привода используется планетарный механизм 8.

По результатам проведенных исследований предложена конструкция гибридного силового привода многооперационной лесозаготовительной машины и подготовлена заявка на получение патента Республики Беларусь.

Студ. Д.С. Бабей
Науч. рук. ст. преп. Е.В. Ручкина
(кафедра технологии деревообрабатывающих производств, экодомостроения,
дизайна мебели и интерьера, БГТУ)

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ МАСЕЛ И ПОКРЫТИЙ НА ИХ ОСНОВЕ

Натуральная древесина является популярным природным материалом для строительства домов, отделки стен и пола, изготовления мебели и кухонной утвари. Ее поверхность состоит из микроскопических отверстий, которые со временем под воздействием влаги и сухого воздуха становятся все больше, поэтому внутрь их попадают микробы, которые разъедают древесину изнутри. Без специальной обработки такая поверхность начинает разрушаться. Хотя на строительном рынке можно найти различные средства для сохранения древесины, как и тысячи лет назад наиболее популярным остается натуральное масло с добавлением дополнительных веществ. При нанесении масла на поверхность древесины, оно заполняет все поры, окисляется под воздействием кислорода и образует прочную пленку, которая не разрушается от воздействия влаги и остается устойчивой к образованию пятен.

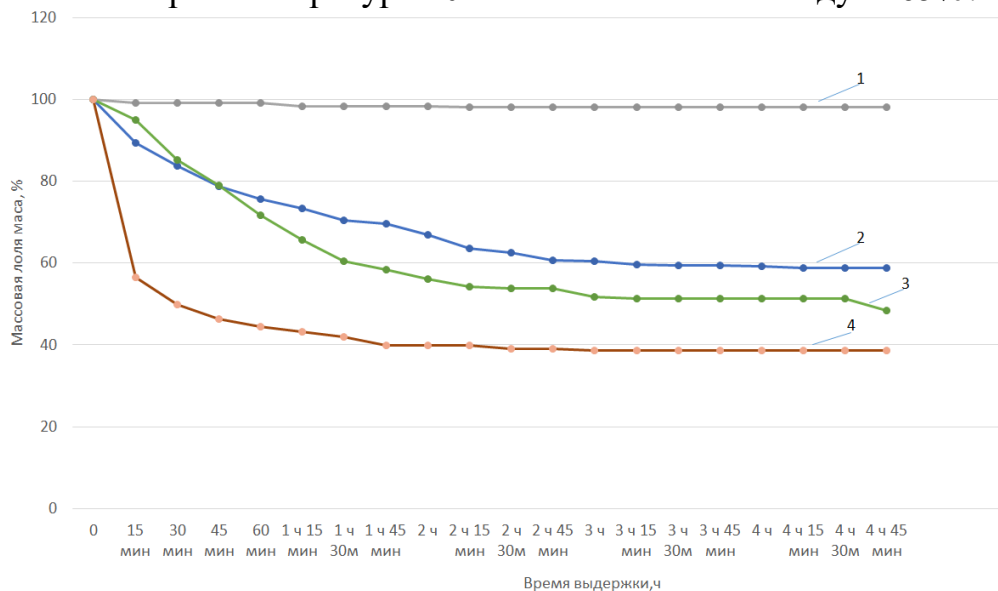
Чтобы правильно выбрать масло для защиты дерева, необходимо обращать внимание на его состав. В современные средства добавляется воск, химические вещества, которые способствуют лучшей пропитке и быстрому высыханию. Такие средства продлевают срок службы изделий из дерева, улучшают водонепроницаемость пола, защищают стены деревянного дома от поражения насекомыми.

Большинство производителей при поставке лакокрасочных материалов ограничиваются достаточно краткой характеристикой материала, которая включает только состав, подготовку основания, методы нанесения и способы сушки. Такая информация не позволяет в полной мере оценить эксплуатационные свойства получаемых покрытий. Поэтому существует необходимость постоянной оценки их качества, что даст возможность предвидеть поведение лакокрасочных материалов в процессе создания защитно-декоративных покрытий, а также прогнозировать свойства покрытий при различных условиях эксплуатации.

Целью проводимых исследований является изучение процесса формирования покрытий материалами на основе масел, кинетики испарения летучих веществ и условной твердости созданных покрытий.

Для проведения исследований использовались материалы итальянского производителя «New Chemical Prevention», а именно: Natural Parquet; Corolle; Corollino; Oil wax W-10.

Исследование кинетики сушки масел на стадии испарения летучих веществ проводили на стеклянных пластинках размером 1,2×90×120 мм. Согласно рекомендациям производителя, масла нанесли кистью при температуре 20±2 °С и влажности воздуха 65%.



1 – Corolle; 2 – Oil wax W-10; 3 – Corollino; 4 – Natural Parquet

Рисунок 1 – Кинетика процесса изменения массовой доли масла на стекле

Как видно из рисунка, в процессе пленкообразования у масла Natural Parquet можно различить три характерные стадии. В первой стадии (от 0 до 30 мин) происходит интенсивное испарение растворителей из жидкого масла, сопровождаемое быстрым возрастанием вязкости материала у поверхности масляного слоя. Во второй стадии (от 30 мин до 105 мин) резко затормаживается скорость испарения растворителей и на поверхности образуется тонкая пленка. Дальнейшее испарение растворителей из потерявшей подвижность пленки происходит очень медленно по кривой, приближающейся к прямой линии, параллельной оси абсцисс. Покрытие переходит в стеклообразное состояние, хотя в нем еще удерживаются остатки частей растворителей (от 105 мин до 4 ч 45 мин).

Кинетика испарения растворителей у масел Oil wax W-10 и Corollino носит в общем тот же характер, что и при высыхании масла Natural Parquet. Однако для данных материалов отсутствует первая стадия сушки. Эти материалы плавно изменяли массу в течении 3 ч.

Пленкообразование масла Corolle, характеризующееся наибольшим процентом содержания нелетучих веществ, происходит только за счет реакции окислительной полимеризации масла кислородом воздуха с образованием пространственной структуры.

Процессы формирования лакокрасочных покрытий (ЛКП) характеризуются условиями смачивания и растекания жидкости по поверхности любого твердого тела и определяются действующими в них когезионными и адгезионными силами и свободной энергией поверхностной трехфазной системы «твердое тело - жидкость - газ», для которой вычисляется краевой угол смачивания. Краевой угол смачивания определяли по методике, описанной в учебном пособии [1].

Определение условной твердости ЛКП на маятниковом приборе М-3, принцип действия которого основан на качании полусфер на испытуемой поверхности, позволяет определить степень эластичности ЛКП.

Сравнительные данные по свойствам материалов и покрытий, образованных ими, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты исследований

Марка материала	Средняя условная вязкость по ВЗ-4, с.	Средний краевой угол смачивания, град.	Среднее содержание летучих веществ, %	Средняя твердость покрытий, усл. ед.
Corolle	37	17	98,2	0,13
Corollino	14	12	48,3	0,2
Oil wax W-10	59	20,2	58,8	0,15
Natural Parquet	12	10	38,6	0,31

В результате исследований установлено, что все масла хорошо смачивают поверхность и легко распределяются по поверхности стеклянных пластинок. Наиболее твердое покрытие образовано маслом Natural Parquet (0,31/ усл. ед.). Эластичными оказались покрытия, образованные маслами Corolle, Corollino, Oil wax W-10 (0,13; 0,2; 0,15 усл.ед.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Шетько, С. В. Технология производства мебели и столярно-строительных изделий. Лабораторный практикум: учебно-метод. пособие для студ. вузов по спец. 1-46 01 02 «Технология деревообрабатывающих производств» / С. В. Шетько, Л. В. Игнатович, А.В. Скроцкий. – Минск: БГТУ, 2020. – С. 32–42.

Студ. А.А. Будовская, К.Ю. Теплова
Науч. рук. ассист. А.А. Беляков
(кафедра лесных машин, дорог и технологий
лесопромышленного производства, БГТУ)

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ПРОГРАММИРУЕМЫХ КВАДРОКОПТЕРАХ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЛЕСНОМ КОМПЛЕКСЕ

Квадрокоптеры находят применение в самых разных сферах: от инспекции промышленных объектов и сельского хозяйства до доставки грузов и развлечений. Однако, чтобы эффективно выполнять эти задачи, квадрокоптер должен обладать высоким уровнем автономности и способностью адаптироваться к различным условиям.

В последние годы мы наблюдаем стремительное развитие беспилотных летательных аппаратов, и ключевую роль в их эволюции играют именно нейронные сети, которые выполняют следующие функции: автономная навигация и планирование маршрута, анализ данных и распознавание образов, управление посадкой и обработкой лесов, автоматическое обнаружение и тушение пожаров.

YOLO (You Only Look Once) – это мощная и эффективная нейронная сеть, которая находит широкое применение в квадрокоптерах, в том числе в лесном хозяйстве. Ее ключевое преимущество – высокая скорость обработки данных, что критически важно для работы в реальном времени на мобильных платформах, таких как дроны и выполнять следующие задачи в реальном времени:

Обнаружение объектов:

1. Выявление людей: лесорубов, туристов, браконьеров на лесных участках для мониторинга законности вырубок, контроля за доступом в определенные зоны или поиска пропавших людей.
2. Обнаружение животных: для учета популяции, мониторинга миграции и предотвращения конфликтов с людьми.
3. Определение местоположения лесозаготовительной техники, автомобилей, снегоходов для контроля за проведением работ и обнаружения незаконной деятельности.
4. Обнаружение свалок мусора, кострищ, следов пожаров для оперативного реагирования на нарушения и предотвращения негативных последствий.

Распознавание деревьев:

1. Определение вида дерева по его внешним признакам для автоматизированной инвентаризации лесных насаждений.

2. Выявление больных или поврежденных деревьев по изменению цвета листвы, наличию сухих ветвей или другим признакам для своевременного принятия мер по защите леса.

Навигация и обход препятствий.

Существуют как бесплатные, так и коммерческие реализации. Бесплатные – это обычно open-source библиотеки, требующие определенных навыков для интеграции. Коммерческие – предлагают более удобные инструменты, но требуют лицензионных отчислений. Цена зависит от конкретного продукта и может варьироваться от нескольких сотен до нескольких тысяч долларов.

Сети глубокого обучения с подкреплением (Deep Reinforcement Learning) – используются для обучения квадрокоптера сложным задачам управления и навигации. Квадрокоптер учится, взаимодействуя с окружающей средой и получая "награды" за правильные действия и "штрафы" за ошибки.

К возможностям данной сети относятся оптимизация маршрута для мониторинга, автономная навигация в сложных условиях (DRL может обучить квадрокоптер автономно перемещаться в густом лесу, где GPS-сигнал может быть недоступен или ненадежен. Агент (квадрокоптер) обучается, используя данные с камер, лидаров и других датчиков, чтобы понимать окружающую среду и принимать решения), обнаружение и тушение пожаров.

Рекуррентные нейронные сети (RNN) – применяются для обработки последовательных данных, таких как траектории полета и показания датчиков, и выполняющие следующие действия: прогнозирование погодных условий, оценка состояния лесных насаждений, управление траекторией полета, обнаружение аномалий (пожар, незаконная вырубка, появление диких животных, которые требуют внимания оператора).

Конволюционные нейронные сети (CNN) – используются для обработки изображений, полученных с камер квадрокоптера, например, для распознавания образов и навигации. Выполняют следующие задачи: обнаружение и классификация объектов, оценка состояния лесных насаждений, навигация и обход препятствий, сегментация изображений.

Самым перспективным направлением является комбинирование различных типов нейронных сетей для решения комплексных задач:

CNN + YOLO: CNN может использоваться для предварительной обработки изображений и выделения ключевых признаков, а YOLO – для быстрого обнаружения объектов на этих признаках.

CNN + DRL: CNN может использоваться для восприятия окружающей среды, а DRL - для принятия решений на основе этой информации.

RNN + DRL: RNN может использоваться для обработки истории действий и прогнозирования будущих состояний, а DRL - для планирования оптимальной стратегии на основе этих прогнозов.

Таблица – Преимущества и недостатки нейронных сетей

Тип сетей	Достоинство	Недостаток
YOLO	<ul style="list-style-type: none"> – Высокая скорость обнаружения объектов в реальном времени – Относительно простая интеграция (существуют готовые библиотеки). 	<ul style="list-style-type: none"> – Может испытывать трудности с обнаружением мелких или затененных объектов. – Требуется значительного объема данных для обучения.
Сети глубокого обучения с подкреплением	<ul style="list-style-type: none"> – Автономное обучение сложным задачам без предварительного программирования – Адаптация к изменяющимся условиям. 	<ul style="list-style-type: none"> – Требуется больших вычислительных ресурсов для обучения. – Обучение может быть нестабильным и занять много времени. – Сложно интерпретировать, как именно сеть принимает решения.
(RNN):	<ul style="list-style-type: none"> – Эффективная обработка последовательных данных (траектория полета, показания датчиков). – Возможность прогнозирования. 	<ul style="list-style-type: none"> – Склонность к "затуханию градиента", что затрудняет обучение долгосрочным зависимостям. – Требуют специфической архитектуры (LSTM, GRU) для решения проблемы затухания.
(CNN):	<ul style="list-style-type: none"> – Высокая эффективность в обработке изображений – Хорошая устойчивость к изменениям освещения и ракурса. 	<ul style="list-style-type: none"> – Требуют больших вычислительных ресурсов для обработки изображений в реальном времени. – Могут быть чувствительны к изменениям масштаба объектов.

Выбор конкретной нейронной сети или их комбинации зависит от поставленной задачи, доступных вычислительных ресурсов и требований к точности и скорости работы. Необходимо учитывать как преимущества, так и недостатки каждой сети и стремиться к созданию оптимальных решений, обеспечивающих высокую надежность, безопасность и эффективность работы квадрокоптера.

Студ. И.Л. Вербицкий
Науч. рук. доц. П.А. Протас
(кафедра лесных машин, дорог и технологий лесопромышленного
производства, БГТУ)

АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНЫХ И КОМПОНОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ ХАРВЕСТЕРОВ ДЛЯ РУБОК ГЛАВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Целью работы является изучение конструктивных особенностей харвестеров для рубок главного пользования и поиск новых методов выбора рациональных параметров машин для увеличения их производительности.

Харвестер – сложная машина, состоящая из нескольких ключевых компонентов, работающих в согласованном режиме. Харвестеры для рубок главного пользования отличаются от других моделей харвестеров, прежде всего, своей мощностью, производительностью и конструктивными особенностями, направленными на эффективную работу со спелыми и перестойными насаждениями.

Производительность харвестера – это объем древесины, который он может заготовить за определенное время (например, за смену или за час). На этот показатель влияет множество факторов, в том числе основные характеристики харвестера, такие как мощность двигателя, вылет гидроманипулятора, его грузовой момент и др.

Для рубок главного пользования в эксплуатационных условиях Республики Беларусь диапазон характеристик харвестера следующий:

- мощность двигателя 180–300 кВт;
- максимальный вылет гидроманипулятора 8–11 м;
- грузовой момент гидроманипулятора (брутто) 160–280 кНм;
- максимальный диаметр спиливаемого ствола 0,55–0,75 м;
- усилие протаскивания – 22–30 кН;
- скорость протаскивания до 6 м/с;
- масса машины – 17000–22000 кг;
- габариты по ширине – 2,2–3,2 м.

При этом эффективная работа харвестера наблюдается при использовании его характеристик на 75–80%.

Перспективные конструктивные решения для харвестеров направлены на повышение производительности, эффективности, безопасности и экологичности.

Перспективные решения:

1. Роботизация,
2. Усовершенствование гидравлики и силовых установок,

3. Использование искусственного интеллекта,
4. Новые материалы и технологии,
5. Увеличение безопасности и экологичности.

Постоянно развивается техническая часть харвестерных головок. Современные решения в их конструкции приведены на рисунке 1.

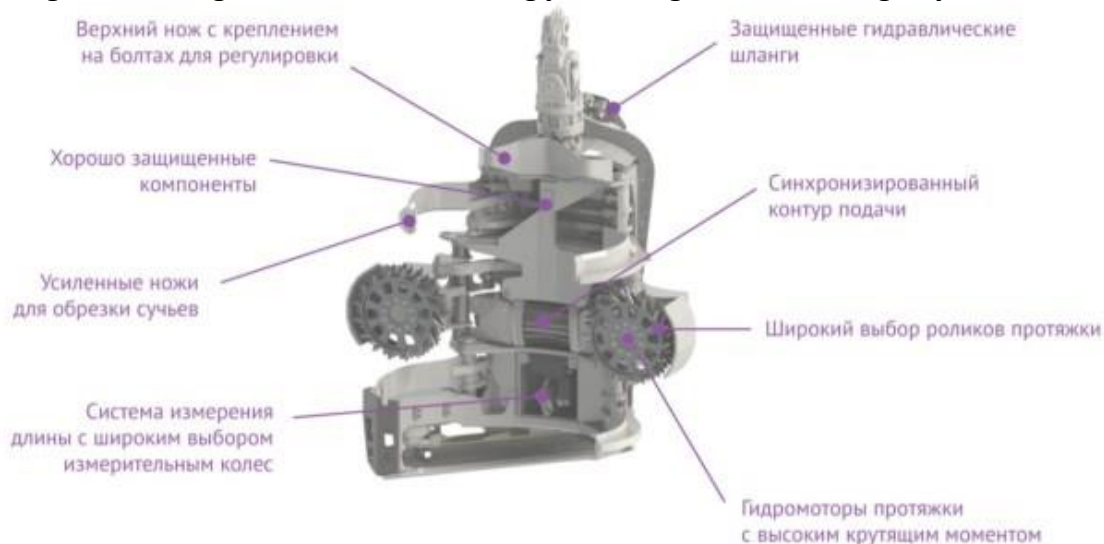


Рисунок 1 – Современные решения в конструкции харвестерных головок

Одним из направлений дальнейшего развития конструкций многооперационных лесозаготовительных машин является разработка беспилотных харвестеров (рисунок 2).



Рисунок 2 – Беспилотный харвестер

Можно отметить, что современные конструктивные и компоновочные решения в производстве харвестеров вызваны достаточной конкуренцией среди производителей данной техники.

ИНСТРУМЕНТЫ ЭЛЕКТРОННОЙ ТОРГОВЛИ ЛЕСОПРОДУКЦИЕЙ В СЕКТОРЕ В2С

Электронная торговля все больше входит в торговые отношения не только для физических лиц, но, прежде всего, для различных компаний, в том числе на рынке лесоматериалов и другой древесной продукции.

Электронная торговля лесопродукцией в В2С-сегменте (Business-to-Consumer, «бизнес для потребителя») переживает период бурного развития. Этот рост обусловлен цифровой трансформацией, увеличением популярности e-commerce и изменениями в потребительском поведении. Однако, для успешного развития необходимо адаптировать инструменты торговли и учитывать специфику лесопродукции.

Лесопродукция – это продукты, полученные в результате переработки древесины. К ним относятся пиломатериалы, погонажные изделия, строительные материалы из древесины, мебель и другие изделия.

Электронная торговля (E-commerce) – сфера экономики, включающая все финансовые и торговые транзакции, осуществляемые посредством компьютерных сетей, а также бизнес-процессы, связанные с проведением таких транзакций.

С целью анализа электронной торговли лесопродукцией рассмотрены показатели рынка, основные тенденции развития и даны соответствующие рекомендации.

I. Текущее состояние и анализ рынка. Трансформация В2С-сегмента электронной торговли лесопродукцией.

Выделены три основные проблемы:

- недостаточное информативное описание продукции;
- высокая стоимость логистики;
- низкий уровень доверия потребителей к онлайн-покупкам.

II. Ключевые тенденции и инновации:

- персонализация – использование данных о клиентах для предоставления релевантных товаров и реализации систем рекомендаций;
- виртуальная и дополненная реальность (VR/AR) – визуализация лесопродукции в интерьере и экстерьере для оценки соответствия. Интеграция AR-приложения, позволяющего «примерить» напольное покрытие или мебель в своем доме с помощью камеры смартфона;
- искусственный интеллект (AI) – автоматизированный анализ запросов клиентов и предоставление релевантных результатов поиска.

III. Практические рекомендации по оптимизации инструментов электронной торговли:

– адаптивный поиск.

Задача: создать инструмент, позволяющий потребителю быстро и легко находить и визуализировать лесопroduкцию.

Решение: Разработка адаптивных систем поиска и фильтрации на основе AI и AR-визуализации;

– преимущества: значительно повышает удобство и скорость поиска нужной продукции. Улучшает визуализацию продукции и помогает потребителю принять обоснованное решение о покупке. Снижает вероятность возврата товара из-за несоответствия ожиданиям;

– улучшение описания продукции: Предоставление подробной информации о характеристиках, свойствах и применении лесопroduкции, а также высококачественных фотографий и видео;

– оптимизация логистики и доставки: Предложение различных вариантов доставки и обеспечение отслеживания заказа.

Электронная торговля лесопroduкцией в B2C-сегменте имеет огромный потенциал, реализация которого требует адаптации современных инструментов и тенденций. Разработка адаптивных систем поиска и фильтрации на основе AI и AR-визуализации, улучшение описания продукции и оптимизация логистики являются перспективными направлениями, позволяющими повысить удобство и эффективность онлайн-покупок лесопroduкции. Дальнейшие исследования и инвестиции в развитие этих инструментов будут способствовать росту конкурентоспособности и расширению рынка лесопroduкции в онлайн-среде.

Этот сегмент торговли особенно актуально сегодня внедрять ввиду развития торговых площадок в лесхозах страны с целью расширения внутреннего рынка и обеспечения эффективного доступа физических лиц к лесопroduкции, выпускаемой лесхозами.

Студ. М.М. Гук
Науч. рук. ассист. М.Т. Насковец
(кафедра лесных машин, дорог и технологий лесопромышленного
производства, БГТУ)

ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОХРАННОСТИ ГРУЗОВ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ

Качественные потери – ухудшение свойств груза (порча, повреждение). Количественные потери – уменьшение массы или объема.

Качество груза характеризуется совокупностью свойств, определяющих степень пригодности продукции к использованию по назначению. Основные показатели качества установлены стандартами и техническими условиями производителя. Перевозка грузов в той или иной степени сопровождается возникновением потерь, связанных с изменением их качественно-количественных характеристик

Количество груза измеряется весовыми (тонны, килограммы), объемными (кубические метры, литры), единичными (штуки) характеристиками и определяется договорными отношениями.

Естественная убыль – неизбежные потери из-за природных свойств груза (усушка, улетучивание и др.).

Неестественные потери – возникают из-за нарушений условий перевозки (порча, хищение, неправильная упаковка).

1. Причины естественная убыли:

- Усушка (испарение влаги).
- Улетучивание (испарение веществ).
- Распыление, раструска (сыпучие грузы).
- Распыление, раструска (сыпучие грузы).
- Перевозчик не несет ответственности за естественную убыль.

2. Причины неестественных потерь грузов.

- Неправильная упаковка и тара.
- Несоответствие упаковки свойствам груза (например, картонные коробки для влажных продуктов).
- Поврежденная тара (трещины, разрывы, недостаточная герметичность).
- Отсутствие амортизаторов для хрупких грузов.
- Нарушение условий перевозки.
- Температурный режим (перегрев, замерзание).
- Влажность (конденсат, намокание).
- Вибрация и тряска из-за плохих дорог или неисправного транспорта.
- Хищение и несанкционированный доступ.

- Кражи во время стоянок (особенно на незащищенных складах).

- Недостача при пересчете (мошенничество при приемке).
- Подмена груза (фальсификация документов).

Факторы, влияющие на потери.

- Для жидких грузов: герметичность цистерн.
- Испарение при сливе/наливе.
- Для сыпучих грузов: скорость движения.
- Гранулометрический состав.
- Высота погрузки.
- Для штучных грузов: качество упаковки.
- Способ укладки.

Способы защиты сыпучих грузов.

1. Укрытие грузов защитными материалами (Брезентовые тенты, Полимерные пленки). Открытость: будьте готовы воспринять новую информацию и точки зрения.

2. Механическое уплотнение груза (виброуплотнители, пневмоуплотнение).

3. Герметичные контейнеры и кузова (закрытые контейнеры с защёлками, Цистерны для сыпучих грузов).

4. Защитные пленки.

Мы рассмотрели ключевые аспекты сохранности грузов при перевозке. Любая транспортировка - от сыпучих до хрупких грузов - связана с рисками потерь, но грамотная организация процесса позволяет минимизировать их.

Также важно различать естественную убыль (обусловленную свойствами груза) и предотвратимые потери (из-за нарушений перевозки). Первые нормируются стандартами, вторые устраняются современными методами упаковки, правильным выбором транспорта и соблюдением регламентов.

Таким образом, комплексное применение защитных мер сокращает потери в разы, обеспечивая экономический эффект и укрепляя репутацию перевозчика.

ЛИТЕРАТУРА

1. Насковец, М. Т. Основы грузоведения: учеб.-метод. пособие для студентов специальности 1-46 01 01-02 «Лесная инженерия и логистическая инфраструктура лесного комплекса (логистические системы и инфраструктура лесного комплекса)» / М. Т. Насковец, А. А. Борозна, Р. О. Короленя. – Минск: БГТУ, 2022. – 78 с.

ОСОБЕННОСТИ АГРЕГАТИРОВАНИЯ ТРАКТОРА ЛЕСНОГО ТЯГОВОГО КЛАССА 2

В настоящее время актуальным вопросом является создание лесного трактора класса тяги 2, обеспечивающего выполнение широкого спектра лесохозяйственных, лесозаготовительных и природоохранных работ. Проведение работ в данном направлении позволило на минском тракторном заводе создать соответствующий трактор, который представляет собой самоходный четырёхколёсный полно-приводный агрегат с двухместной кабиной, который в отличие от традиционных серийно выпускаемых тракторов класса тяги 1,4 и 2 имеет рамный остов и подвеску, оснащённую механизмами блокировки, которые обеспечивают повышение устойчивости и исключают раскачивание трактора при использовании технологического оборудования различного назначения.

Для обеспечения работы с рядом лесохозяйственных орудий в разных скоростных диапазонах коробка передач и ходоуменьшитель обеспечивают пятнадцать передач переднего и восемь заднего хода.

Для агрегатирования с рабочим оборудованием имеется:

- передняя универсальная плита, обеспечивающая монтаж рабочего оборудования спереди трактора;
- трёхточечное заднее навесное устройство (ЗНУ), обеспечивающее присоединение к трактору навесного или полунавесного рабочего оборудования, регулировку рабочего положения, подъём в транспортное и опускание в рабочее положения;
- гидровыводы гидросистемы рабочего оборудования, обеспечивающие подсоединение гидрофицированных органов рабочего оборудования спереди и сзади трактора;
- задний ВОМ для передачи мощности двигателя или синхронного привода от вращения колёс заднего моста к механическому приводу органов рабочего оборудования;
- тягово-цепное устройство, обеспечивающее присоединение к трактору прицепа;
- пневмоголовка пневмосистемы, обеспечивающая подключение пневматического оборудования тормозной системы рабочего оборудования, работающего по однопроводной пневматической схеме, к пневмосистеме трактора;

– стандартная семиштырьковая розетка, установленная в задней части трактора, обеспечивающая подключение освещения, световой и звуковой сигнализации рабочего оборудования, подсоединённого к ЗНУ;

– гнездовая колодка, обеспечивающая подключение электрооборудования рабочего оборудования, установленного на универсальную плиту.

Для обеспечения равномерного нагружения при монтаже навешиваемого оборудования с противоположной стороны трактора (рис. 1) необходимо размещать равноценный балласт. При этом не допускается превышение допустимой общей массы трактора, а также допустимой осевой нагрузки.

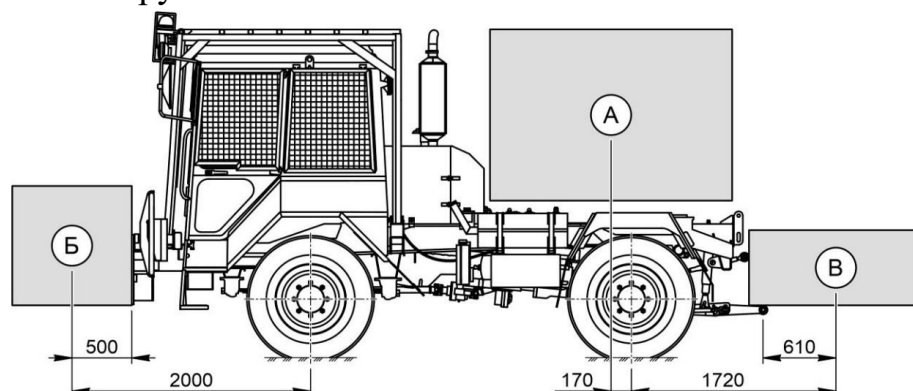


Рисунок 1 – Схема нагружения трактора

А – масса оборудования, монтируемого на раму ($A \leq 3500$ кг);

Б – масса оборудования, монтируемого на переднюю плиту ($B \leq 1200$ кг);

В – масса оборудования, навешиваемого на ЗНУ ($B \leq 1100$ кг)

Навесное или полунавесное рабочее оборудование, имеющее присоединительные размеры НУ-2 ГОСТ 10677-2001, навешивать на ЗНУ. Также имеется возможность установки различных типов хвостовика ВОМ (рис. 3) в зависимости от используемого технологического оборудования. Учитывая, что хвостовики соответствуют нормативным документам и стандартам, распространяющимся на ВОМ сельскохозяйственных тракторов, то наиболее распространенными из них являются хвостовики ВОМ на 6 шлицов (частота вращения ВОМ 540 мин^{-1}), на 8 шлицов (540 мин^{-1}) и на 21 шлиц (1000 мин^{-1}). При этом не допускается использовать хвостовики для агрегатирования трактора с рабочим оборудованием, требующим передачи мощности более 70 кВт.

На кронштейн навесного устройства устанавливается вращающаяся неавтоматическая вилка по ГОСТ 32774-2014, которая обеспечивает присоединение и транспортирование прицепов, полуприцепов, прицепные устройства и их совместимость по присоединительным размерам, однако вертикальная нагрузка в точке сцепки не должна превышать 3500 Н.

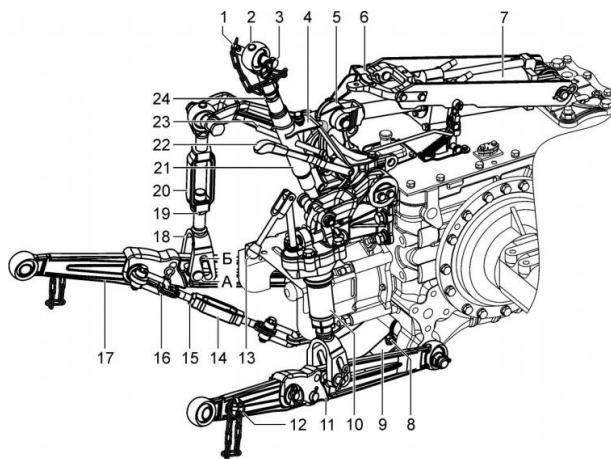


Рисунок 2 – Механизм задней навески

1, 12 – чека; 2 – верхняя тяга; 3 – палец; 4, 9 – кронштейн; 5 – рычаг;
 6 – захват; 7 – гидроцилиндр; 8 – регулировочный болт; 10 – правый (шестерён-
 ный) раскос; 11, 17 – нижняя тяга; 13, 22, 23 – рукоятка;
 14, 20 – стяжка; 15, 19, 24 – контргайка; 16 – внутренняя стяжка;
 18 – левый (винтовой) раскос; 21 – труба

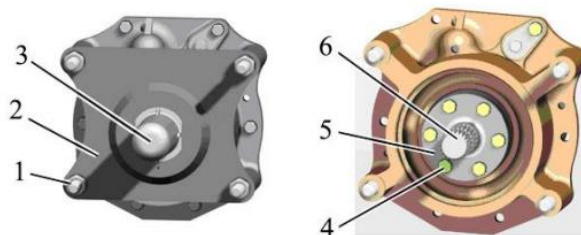


Рисунок 3 – Снятие защитного колпака и замена хвостовика ВОМ

1 – гайка; 2 – плита; 3 – колпак; 4 – болт; 5 – пластина; 6 – хвостовик

Гидросистема рабочего оборудования отдельно-агрегатная, с разомкнутой циркуляцией и полнопоточной фильтрацией, обеспечивает функционирование ЗНУ и гидрофицированных органов в агрегатируемом рабочем оборудовании, а также возможность отбора рабочей жидкости для питания гидроцилиндров одностороннего или двухстороннего действия агрегатируемого оборудования с расходом до 40 л/мин, давлением до 16 МПа (давление срабатывания предохранительного клапана 20 МПа). Для отбора предусмотрены четыре пары гидровыводов в передней части трактора и три пары – в задней, оснащённые быстроразъёмными соединениями.

Учитывая вышесказанное можно сделать вывод, что предлагаемая конструкция трактора лесного тягового класса 2 обеспечивает широкие возможности по агрегатированию с лесохозяйственными орудиями различного назначения.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛООВОГО НАСОСА

В октябре 2022 года в Беларуси принят Закон «О ратификации поправки к Монреальскому протоколу по веществам, разрушающим озоновый слой». Закон предусматривает введение регулирования в отношении гидрофторуглеродов. Гидрофторуглероды наиболее широко применяются в качестве хладагентов в системах охлаждения и кондиционирования. Согласно закону, устанавливаются обязанности по сокращению потребления озоноразрушающих веществ, по внедрению оборудования, которое не зависит от озоноразрушающих веществ, а также по применению оборудования с минимальным потенциалом для влияния на глобальное потепление [1].

В соответствии с Кигалийской поправкой к 2036 году Беларусь должна сократить потребление гидрофторуглеродов на 85% (рисунок 1) [2].

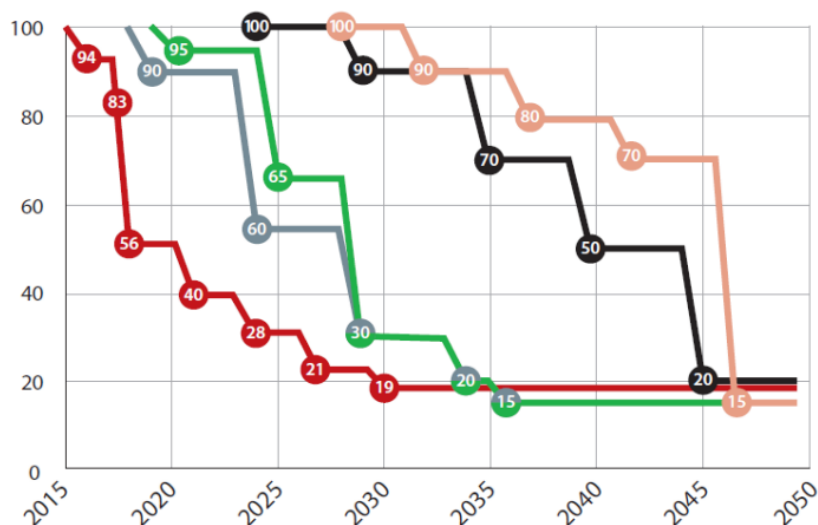


Рисунок 1 – Сокращение использования гидрофторуглеродов

Для выполнения Кигалийской поправки принят план, который предусматривает ряд мероприятий по сокращению потребления гидрофторуглеродов. Данным планом предусмотрены такие меры, как недопущение проектирования и согласования проектов низкотемпературной техники, которая работает на веществах с потенциалом глобального потепления более 1,5 тыс. в эквиваленте CO_2 , и, соответственно, принятие мер по недопущению внедрения такой низкой температурной

техники, зависящей от озоноразрушающих веществ с потенциалом более 1,5 тыс. в эквиваленте CO_2 , с 2027 года. Также определенные требования установлены экологическими нормами и правилами, которые говорят о том, что при выводе из эксплуатации оборудования, содержащего озоноразрушающие вещества, должны внедряться озонобезопасные технологии, которые снижают неблагоприятные последствия для климата.

В связи с этим актуальной стала проблема выбора хладагентов, а также оценка влияния их свойств на эффективность работы парокомпрессионных тепловых насосов (ТН).

Был проведен сравнительный анализ характеристик ТН с хладагентом R410a, имеющим потенциал глобального потепления (ПГП) 1980, и природными хладагентами R290 (пропан) и R600a (изобутан) с ПГП соответственно 3 и 0.

ТН используется для утилизации низкотемпературных тепловых потоков системы обратного водоснабжения на промышленном предприятии ОАО «Управляющая компания холдинга «Минский моторный завод». В качестве потребителя выступает среднетемпературная система горячего водоснабжения с температурой теплоносителя не менее 50°C при температуре источника низкой температуры – оборотной воды 23°C .

Для данных параметров источника и потребителя теплоты температура конденсации для системы горячего водоснабжения принималась 55°C , температура кипения – 15°C . Потери давления в испарителе принимались 40 кПа, в конденсаторе – 10 кПа. Перегрев пара в испарителе принимался 5°C , изоэнтропный КПД компрессора равен 0,78.

Результаты исследования термодинамических циклов теплового насоса для горячего водоснабжения с перечисленными хладагентами представлены на рисунке 2.

Видно, что тепловые насосы с хладагентами R290 и R600a имеют близкие характеристики. Также с хладагентами R290 и R600a достигается высокая удельная теплопроизводительность (q_k), соответственно 309 и 307 кВт/кг.

Из проведенного анализа следует, что энергетическая эффективность тепловых насосов с природными хладагентами R290 и R600a, характеризующаяся значениями коэффициентов преобразования, не ухудшается по сравнению с замещаемым R410a.

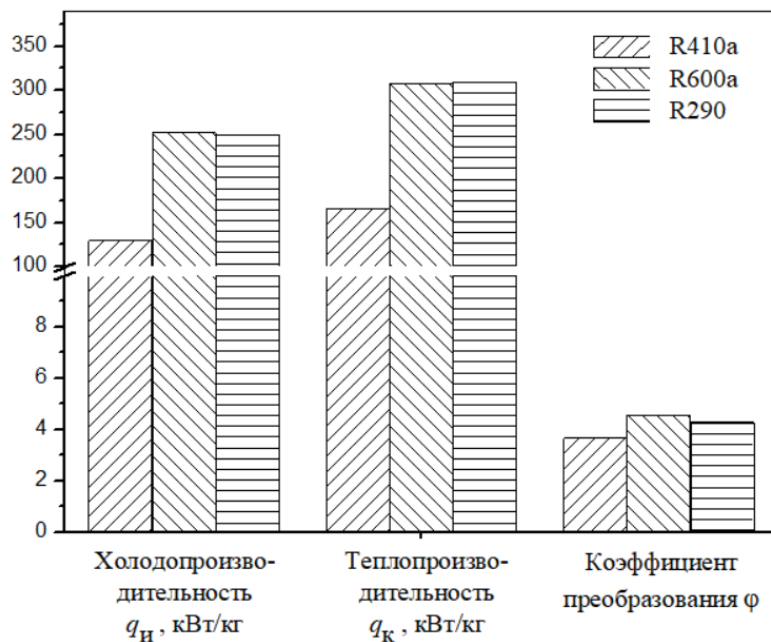


Рисунок 2 – Параметры теплового насоса для системы горячего водоснабжения

Физические свойства хладагентов и температурный режим на выходе компрессора могут привести к изменению требуемых габаритов оборудования теплового насоса при переходе на природные хладагенты, что будет сказываться на их реальной эффективности.

Использование технологий на базе ТН позволяет изменить существующую классическую систему теплоснабжения, а также сложившиеся представления о невозможности полезного вовлечения в производство сбросной низкопотенциальной теплоты промышленных предприятий, объектов жилищно-коммунального сектора.

ЛИТЕРАТУРА

1. О ратификации поправки к Монреальскому протоколу по веществам, разрушающим озоновый слой. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://house.gov.by/ru/zakony-ru/view/o-ratifikatsii-popravki-k-monrealskomu-protokolu-po-veschestvam-razrushajuschim-ozonovuj-sloj-1322/>. Дата доступа 20.04.2025.

2. Кигалийская поправка к Монреальскому протоколу: поэтапное сокращение потребления ГФУ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/26589/HFC_Phasedown_RU.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Дата доступа: 13.10.2023.

РАЗРАБОТКА АКТИВНОГО ПРИВОДА ПРИЦЕПНОГО ЗВЕНА ПОГРУЗОЧНО-ТРАНСПОРТНОЙ МАШИНЫ

Республика Беларусь по ряду ключевых показателей, характеризующих лесной фонд, входит в первую десятку ведущих лесных государств Европы. Леса занимают 40,2 % территории республики и в год заготавливается 33 млн м³ древесины, при этом 65% из них приходится на машинную заготовку с применением комплекса машин в составе харвестера и форвардера.

Харвестер осуществляет валку деревьев, обрезку сучьев и раскряжёвку на сортименты, а форвардер – погрузку, трелевку и выгрузку сортиментов. При этом, только прицепная погрузочно-транспортная машина в составе трактора со специальной прицепной тележкой, так называемый прицепной форвардер, может использоваться для непосредственной вывозки сортиментов от места их укладки харвестером к потребителю по дорогам общего пользования, в случае относительно небольшого расстояния вывозки. В то же время другие виды форвардеров треляют древесину только на погрузочную площадку, где производится ее погрузка на автосортиментовозы для вывозки.

Прицепная погрузочно-транспортная машина включает в себя трактор, обеспечивающий движение лесотранспортной системы и привод технологического оборудования, и прицеп с кониками, гидроманипулятором, грейферным захватом, приводной или неприводной балансирной тележкой. В качестве тягово-энергетического средства для прицепных форвардеров используются разные базовые модели тракторов «Беларус» и их модификации.

Для прицепных погрузочно-транспортных машин, как и для форвардеров других типов, при обосновании их параметров в процессе проектирования помимо специфики лесных грузов, также учитывается особенность дорожных условий их эксплуатации. Движение машин по лесосеке происходит в крайне сложных условиях. Низкая несущая способность лесных почво-грунтов, наличие пней, завалов и других препятствий обуславливает повышенные требования к конструкции несущей системы, подвески, трансмиссии, системам управления. Максимальная сила тяги трактора ограничивается буксованием движителя, так как пневматические шины на влажных, рыхлых и заснеженных

грунтах не развивают достаточного сцепления с поверхностью движения (буксуют). В результате уменьшаются сила тяги и скорость, ухудшается проходимость, а также возрастают потери мощности на передвижение трактора, а, следовательно, снижается экономичность его работы.

Коэффициент буксования как относительная величина потери скорости движения, вызванная проскальзыванием движителя в пятне контакта его с опорной поверхностью в сторону, противоположную движению, расчетная формула коэффициента буксования (1).

$$\delta_k = 1 - \frac{a_0 - a_1 \frac{P_{кр}}{G_{сц}} + a_2 \left(\frac{P_{кр}}{G_{сц}} \right)^2}{b}, \quad (1)$$

где a_0 , a_1 , a_2 - экспериментальные коэффициенты, зависящие от марки трактора, типа ходовой системы, состояния почвы и агрофона; $P_{кр}$ - крюковая нагрузка, кН; $G_{сц}$ - сцепной вес трактора, кН; b - коэффициент сцепления колеса с почвой.

Поэтому одной из основных задач для повышения проходимости таких машин является увеличение сцепного веса путем активизации колес прицепной тележки, т. е. передачи на них крутящего момента.

Среди известных систем привода колес прицепных звеньев, позволяющих обеспечить движение в плохих дорожных условиях, можно выделить привод Робсона (рис. 1), который также называют роликовым приводом или в просторечье «медведкой». Данный тип привода представляет из себя специальный ролик, выполненный в виде цилиндра с выступами в виде зубчатой шестеренки или решетчатой конструкции с равномерно распределенными по его поверхности перекладинами, соответствующими по своим размерам и расположению рисунку протектора шин балансирной тележки.



Рисунок 1 – Привод Робсона

К преимуществам такого привода следует отнести возможность его реализации без необходимости изменения конструкций трактора и полуприцепа. Конструктивным изменениям подвергается только балансирная тележка, что позволяет существенно уменьшить стоимость

и вес транспортного средства, по сравнению с моделями, оснащенными классическим полным приводом колес прицепного звена с помощью карданной передачи и заменой балансира на тандемный мост с приводом колес посредством шестеренной или цепной передачи. Также в этом случае не наблюдается характерного для конструкций с использованием фрикционного ролика большого износа покрышек, зависимости сцепления от внешних загрязнений, повышенного шума и расхода топлива.

В предлагаемой конструкции (рис. 2) привод колес балансира осуществляется за счет гидромотора, который приводится от гидронасоса, приводимого от ВОМ трактора. Гидролинии при этом могут располагаться внутри каркаса рамы, без изменения ее конфигурации.

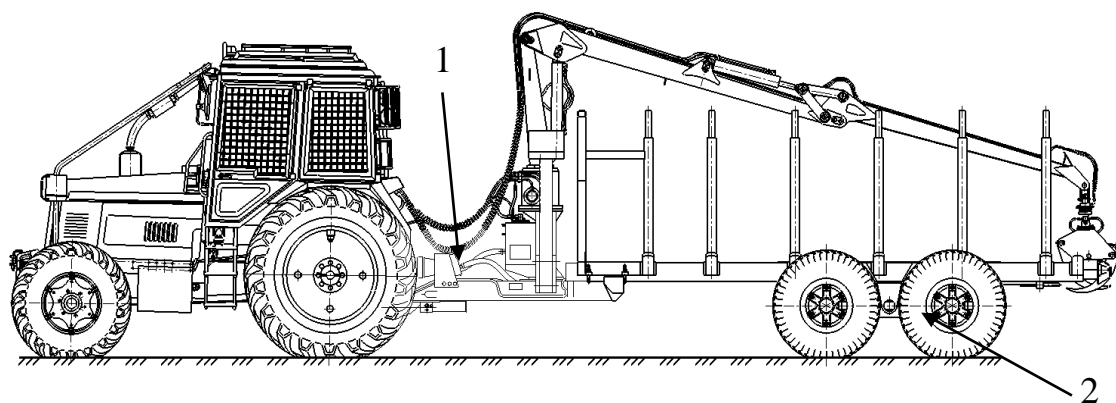


Рисунок 2 – Разработанный активный привод
1 – гидронасос; 2 – балансир с активным приводом

Значительное увеличение сцепного веса машины, путем активизации колес прицепного звена, будет способствовать увеличению значения максимально возможной силы тяги по условиям сцепления ведущих колес с опорной поверхностью, а, следовательно, повышению показателей проходимости и тяговых свойств. Изменение самой балансира не приведет к сильному увеличению её массы, тем самым грузоподъемность полуприцепа практически не изменится.

Данный привод также позволяет избежать ударных нагрузок в трансмиссии и ходовой части, улучшить плавность хода трактора, и тем самым будет способствовать увеличению его ресурса.

Студ. М.А. Мазовка
Науч. рук., доц. В.В. Раповец
(кафедра деревообрабатывающих станков и инструментов, БГТУ)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЗНОСОСТОЙКИХ АЛМАЗОПОДОБНЫХ ПОКРЫТИЙ НА НОЖАХ ДЕРЕВОРЕЖУЩЕГО ФРЕЗЕРНОГО ИНСТРУМЕНТА

Повышение износостойкости дереворежущего инструмента является актуальной задачей для Республики Беларусь, поскольку увеличение объемов выпускаемой продукции из древесины ведет к увеличению объемов используемого режущего инструмента. Большую часть дереворежущего инструмента республика закупает за границей. Это ведет к увеличению затрат валютных средств, тем самым снижая общий объем валютных поступлений от продажи изделий из древесины и древесных материалов. Таким образом, повышение износостойкости дереворежущего инструмента является актуальной технической задачей.

Цель работы – повышение износостойкости дереворежущего инструмента за счет использования алмазоподобных покрытий.

Применение DLC-покрытий (Diamond Like Carbon – углеродоподобные покрытия) на ножи фрез для дереворежущего инструмента значительно повышает эксплуатационные характеристики режущего инструмента. Благодаря высокой твердости, низкому коэффициенту трения и хорошим антикоррозионным свойствам, DLC-покрытие позволяет снизить износ режущей кромки, уменьшить тепловыделение в зоне резания и сократить количество задиров и прижогов на поверхности древесины.

Покрытие особенно эффективно при обработке твердых и смолистых пород древесины, а также при работе с композитными материалами и МДФ, где обычные стальные ножи быстро теряют остроту. Дополнительным преимуществом является снижение потребляемой мощности за счёт уменьшения сопротивления резанию, что способствует увеличению ресурса как самого инструмента, так и оборудования в целом.

DLC – это тонкие аморфные углеродные покрытия, обладающие свойствами, близкими к алмазу: высокой твердостью (до 3000 HV), низким коэффициентом трения (0,05–0,15) и высокой химической инертностью.

Не маловажную роль в повышении технологической стойкости играют различные упрочняющие покрытия из тугоплавких материалов

и алмазоподобные DLC-покрытия, полученные плазменно-ассистированными методами, ионно-лучевыми или гибридными с получением многослойных покрытий и др. [1].

Выполненный анализ литературных источников в области использования износостойких покрытий на поверхностях дереворежущего инструмента показал перспективность применения 2-х основных методов получения алмазоподобных DLC-покрытий: химическим осаждением на подложку из паровой фазы (CVD) и плазменным распылением графита в вакуумной камере и осаждением ионов углерода на изделия (PVD).

Для получения DLC-покрытий алмазоподобного углерода на ножках концевой фрезы используется метод физического вакуумного осаждения (PVD), основанный на создании высокоэнергетических потоков углеродной плазмы, формируемой импульсными дуговыми генераторами из графитовых электродов. Осаждение DLC-покрытий алмазоподобного углерода осуществлялось в вакууме. Метод позволяет получать покрытия АПУ с максимальным содержанием атомов углерода с sp^3 -гибридизацией валентных электронных оболочек (т.е. с алмазным типом связи), имеющие аморфную структуру и свойства близкие к алмазу.

Для получения покрытий алмазоподобного углерода – АПУ (diamond-like carbon – DLC) использовался метод физического вакуумного осаждения (PVD), основанный на создании высокоэнергетических потоков углеродной плазмы, формируемой импульсными дуговыми генераторами из графитовых электродов. При бомбардировке поверхности осаждения ионами углерода с энергией 10–50 эВ в течение коротких импульсов (0,3–0,5 мсек), создаются условия аналогичные высокому давлению и температуре, необходимые для получения алмазной фазы углерода. Регулируя соотношение между длительностью импульса и паузы можно управлять температурой нагрева поверхности осаждения покрытия АПУ. Средняя температура нагрева деталей при нанесении АПУ обычно составляет 30-150⁰С, что значительно ниже, чем при использовании других вакуумно-плазменных методов нанесения твердых покрытий. Благодаря этому, их можно осаждать как на термостойкие материалы, например, металлы, стекло, керамику, так и на материалы с низкой температурой структурных превращений – полимеры, бумагу, ткани. Метод позволяет получать покрытия АПУ с максимальным содержанием атомов углерода с sp^3 -гибридизацией валентных электронных оболочек (т.е. с алмазным типом связи), имеющие аморфную структуру и свойства близкие к алмазу, например [2-4]: плотность 3–3,5 г/см³; микротвердость 30-80 ГПа в зависимости от

условий получения и типа АПУ покрытия; коэффициент сухого трения по стали 0,1–0,2; электрическое удельное сопротивление 10^6 – 10^{14} Ом/см; показатель преломления 2,4–2,6; прозрачность в видимой и инфракрасной областях спектра и др.; химическая инертность; термостойкость на воздухе до 350 °С; биологическая совместимость с живыми тканями.

После откачки вакуумной камеры до остаточного давления порядка $5 \cdot 10^{-3}$ Па выполнялась ионно-лучевая очистка поверхности датчиков ионами аргона при следующих параметрах работы ионных источников: давление аргона $1,5 \cdot 10^{-2}$ Па, ускоряющее напряжение 2,5–3,0 кВ, ускоряющий ток 40–60 мА, время обработки 40 мин.

Затем формировалось покрытие АПУ из плазмы импульсного (длительность импульса порядка 300 мкс) высокотокового (порядка 3 кА/имп.) разряда. В качестве катода использовался графит с чистотой 99,99 %. Толщина осажденного покрытия АПУ составила порядка 300 нм (рисунок 1).



Рисунок 1 – Дереворежущие ножи концевой фрезы с алмазоподобным DLC-покрытием

В таблице 1 перечислены сравнительные характеристики с другими покрытиями.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика покрытий

Покрытие	Твердость (HV)	Коэффициент трения	Температура эксплуатации (°С)
DLC	2000–3000	0,05–0,15	до 300
TiN	1800–2100	0,4–0,6	до 600
CrN	1500–1800	0,45–0,6	до 700
Без покрытия	~600–900	0,6–0,9	до 200

В результате сравнения можно понять преимущества DLC-покрытий: увеличение стойкости режущей кромки в 2–3 раза по сравнению с непокрытыми ножами, снижение трения и прилипания древес-

ной смолы, что особенно важно при работе с хвойными породами, более чистая поверхность заготовки, меньшее количество сколов и задиров, уменьшение энергозатрат за счёт снижения сил сопротивления резанию.

В таблице 2 перечислены сравнительные ресурсные характеристики инструмента.

Таблица 2 – Сравнительная характеристика покрытий

Материал заготовки	Без покрытия	TiN покрытие	DLC покрытие
Сосна	1000 м.п.	1500 м.п.	2500 м.п.
Дуб	700 м.п.	1100 м.п.	2100 м.п.
МДФ/ДСП	600 м.п.	950 м.п.	1900 м.п.

Вывод: DLC-покрытия обеспечивают существенные технологические и экономические преимущества при деревообработке. Несмотря на более высокую стоимость нанесения по сравнению с традиционными покрытиями, общая экономическая эффективность возрастает за счёт увеличения стойкости инструмента, сокращения простоев на переналадку и повышения качества продукции. Особенно оправдано применение DLC-покрытий в высокопроизводительном оборудовании и при работе с труднообрабатываемыми древесными и композитными материалами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боровиков, С.М. Методы нанесения DLC-покрытий / С.М. Боровиков, Р.В. Пигаль, О.И. Терещук и др./ Молодой ученый. – 2021. – № 43 (385). – С. 16-19.
2. Voevodin, A.A., Zabinski, J.S. (2000). Superhard, functionally gradient, nanolayered and nanocomposite diamond-like carbon coatings for wear protection. *Diamond and Related Materials*. – 2000. – № 9 (2). – P.162–171.
3. Podgornik, B., et al. Tribological properties of DLC coatings in combination with biodegradable oils. *Tribology International*, – 2012. – № 46. – P.58–66.
4. Tay, B. K., et al. Properties of tetrahedral amorphous carbon prepared by vacuum arc deposition. *Diamond and Related Materials*. – 1999. – №8(2-5). – P.377–381.

ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Обеспечение заданного качества машин и длительное сохранение его во многом зависит от качества поверхностей их деталей. От шероховатости поверхности зависят основные эксплуатационные свойства деталей машин: износостойкость, сопротивление усталости, жесткость, контактная выносливость, коррозионная стойкость и др.

Выбор параметров шероховатости поверхности определяется целым рядом факторов, связанных с функциональным назначением детали, условиями её эксплуатации, технологией изготовления и стоимостью. К основным из них можно отнести:

1. Функциональное назначение детали: для сопрягаемых поверхностей деталей, работающих в паре (например, поршень и цилиндр), шероховатость влияет на трение, износ, удержание смазки и герметичность. Обычно требуется более гладкая поверхность. Шероховатость влияет на коэффициент трения. Слишком гладкая поверхность может привести к заеданию, а слишком шероховатая - к быстрому износу. Оптимальная шероховатость зависит от материала, смазки и нагрузки; для поверхностей, не контактирующих с другими деталями (не сопрягаемых) шероховатость может быть менее важной, но может быть важна для внешнего вида, адгезии покрытий, коррозионной стойкости; для герметичных соединений шероховатость влияет на способность уплотнения удерживать жидкость или газ. Требуется определенная шероховатость для обеспечения плотного контакта.

2. Условия эксплуатации: при высоких нагрузках уменьшение шероховатости поверхности снижает трение и износ; при высоких скоростях скольжения важна шероховатость, обеспечивающая удержание смазки; температура влияет на вязкость смазки и, следовательно, на оптимальную шероховатость; для поверхностей, работающих в агрессивных средах, требуется шероховатость, обеспечивающая хорошую адгезию защитных покрытий.

3. Технология изготовления: различные методы обработки (шлифование, полирование, фрезерование, точение и т.д.) позволяют достигать разную шероховатость поверхности. В связи с этим при назначении параметров шероховатости при проектировании следует учитывать предполагаемые методы обработки и их возможности для достижения необходимых параметров шероховатости поверхности. Следует

учитывать, что получение более гладкой поверхности обычно требует более сложных и дорогостоящих методов обработки.

4. Материал детали: разные материалы по-разному реагируют на обработку и могут иметь разную оптимальную шероховатость для конкретного применения.

5. Экономические факторы: стоимость обработки (затраты на достижение требуемой шероховатости); стоимость материалов (выбор материала может влиять на легкость достижения требуемой шероховатости); стоимость эксплуатации (снижение трения и износа благодаря оптимальной шероховатости может снизить затраты на обслуживание и ремонт).

Влияние различных параметров шероховатости проявляется по-разному.

С высотой, формой неровностей поверхности и направлением рисок (штрихов) обработки в значительной степени связаны трение и изнашивание [1].

В начальный период работы трущихся поверхностей их контакт происходит по вершинам неровностей. В результате этого фактическая поверхность соприкосновения составляет лишь небольшой процент от расчетной, поэтому в местах фактического контакта по вершинам неровностей возникают большие давления, часто превышающие предельные напряжения трущихся металлов.

Под действием этих давлений при неподвижных поверхностях в точках контакта происходят упругое сжатие и пластическая деформация смятия неровностей, а при взаимном перемещении поверхностей - срез, отламывание и пластический сдвиг вершин неровностей, приводящие к интенсивному начальному износу трущихся деталей и увеличению зазоров трущейся пары. При работе деталей в легких и средних условиях высота неровностей в период начального износа трущихся поверхностей уменьшается на (65...75) %, что приводит к увеличению фактической поверхности их контакта, а следовательно, к снижению фактического давления [2].

Влияние направления неровностей на износостойкость также различно в разных условиях трения и при разных размерах неровностей [3]. Эксперименты показывают, что при жидкостном трении и малой высоте неровностей направление рисок значения не имеет, однако при увеличении шероховатости более выгодным оказывается параллельное направление рисок и скорости движения.

При граничном трении поверхностей с малыми неровностями и параллельным направлением неровностей и скорости движения, возни-

кающие схватывание и износ оказываются больше, чем при перпендикулярном направлении. Для поверхностей с большей шероховатостью, когда схватывания не происходит, параллельное направление риск дает наименьший износ.

Коэффициент трения тоже связан с направлением неровностей и их высотой. При сочетании поверхностей, имеющих одинаковое направление неровностей, и при их перпендикулярном направлении к движению коэффициент трения достигает наибольшего значения. При перпендикулярном направлении неровностей трущихся поверхностей или при их беспорядочном расположении коэффициент трения минимален.

Таким образом, высота шероховатости, направление штрихов обработки, форма и шаг неровностей, размеры опорной поверхности и другие геометрические характеристики микрорельефа поверхности оказывают влияние на все важные эксплуатационные показатели деталей машин, приборов и оборудования.

Задачей конструктора, проектирующего новые машины, является назначение шероховатости трущихся поверхностей, соответствующей ее оптимальному значению, при котором износ и коэффициент трения при данных условиях изнашивания будут наименьшими.

На основании изложенного можно сделать вывод, что выбор параметров шероховатости – это компромисс между функциональными требованиями, технологическими возможностями и экономическими ограничениями. Необходимо тщательно анализировать все факторы, чтобы выбрать оптимальную шероховатость для конкретной детали и области её применения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шнейдер Ю.Г. Эксплуатационные свойства деталей с регулярным микрорельфом. – Л.: Машиностроение, 1982. – 248 с.
2. Решетов Д.Н. Работоспособность и надежность деталей машин.- М.: Высшая школа, 1974. – 205 с.
3. Технологическая наследственность в машиностроительном производстве / под ред. А.М. Дальского. М. : Изд-во МАИ , 2000. 360 с.

Студ. А.А. Михалюк
Науч. рук. доц. М.Т. Насковец
(кафедра лесных машин, дорог и технологий лесопромышленного
производства, БГТУ)

ТРАНСПОРТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ И АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Лесопродукцией называют материалы и продукты, получаемые в результате механической, механико-химической и химической переработки стволов, корней и кроны деревьев. Это понятие не охватывает изделия из древесины (мебель, спички, спортивный инвентарь, музыкальные инструменты, тару и т.п.). Лесопродукция разделяется на несколько групп.

Лесоматериалы подразделяются на подгруппы:

- круглые лесоматериалы (round timber), получаемые путем поперечного деления хлыстов;
- пиленые лесоматериалы или пиломатериалы (sawn timber), получаемые из круглых лесоматериалов продольным пилением;
- строганные лесоматериалы (planed timber), получаемые путем резания древесины ножами, формирующими плоскую поверхность разрезаемых частей;
- колотые лесоматериалы, получаемые путем раскалывания круглых лесоматериалов;
- измельченная древесина (reduction timber), получаемая специальной переработкой древесины с помощью рубительных машин, дробилок, молотковых мельниц, стружечных станков, размольных установок, а также в процессе пиления и фрезерования.

Груз – это материальные ценности (сырье, полуфабрикаты, готовая продукция), полученные в результате производственной деятельности и принятые к перевозке транспортом из пункта отправления в пункт назначения. Сохранность штучных грузов и безопасность их транспортирования обеспечивается, если груз предъявляется к перевозке в транспортабельном состоянии.

Груз является транспортабельным в следующих случаях:

- если находится в кондиционном состоянии;
- соответствует требованиям стандартов и условиям перевозки;
- имеет исправные тару, упаковку, пломбы, замки, контрольные ленты и положенную маркировку, соответствующие требованиям стандартов;

- надежно защищен от неблагоприятного внешнего воздействия;
- не имеет других признаков, свидетельствующих о его порче.

Транспортная характеристика грузов. В комплексе с параметрами тары и упаковки специфические свойства груза составляют понятие «транспортная характеристика груза». Совокупность свойств груза, определяющая условия и технику его перевозки, перегрузки и хранения, называется транспортной характеристикой груза.

Транспортная характеристика груза определяет режимы перевозки, перегрузки и хранения, а также требования к техническим средствам выполнения этих операций. Транспортные характеристики используют при решении задач по рационализации перевозочного процесса: выборе типа подвижного состава, складских обустройств, средств пакетирования грузов, разработке условий их перевозки и т. д.

Вместе с тем разработка рациональных технологических процессов перевозок грузов предусматривает в необходимых случаях принятие мер по изменению отдельных составляющих транспортной характеристики: объемной массы, вида тары и упаковки, линейных размеров отдельных мест, влажности и т. д.

Даже частичное изменение транспортной характеристики груза приводит к изменению одного или более технических или технологических элементов перевозочного процесса. Так, переход от перевозки насыпью к перевозке в таре таких грузов, как цемент или минеральные удобрения, требует использования других типов подвижного состава, складов и средств механизации погрузочно-разгрузочных работ, упаковочных материалов и средств пакетирования.

Лесная промышленность является основой региональной экономики и от ее состояния зависит благополучие населения этих территорий. В лесном комплексе существует резкий дисбаланс по имеющимся ресурсам древесины и их фактическому использованию.

Факторами, ограничивающими развитие лесозаготовок, являются отсутствие централизованных капиталовложений в лесной сектор, незначительные иностранные инвестиции, низкая плотность существующей дорожной сети.

ЛИТЕРАТУРА

1. Насковец, М. Т. Основы грузоведения : учеб.-метод. пособие для студентов специальности 1-46 01 01-02 «Лесная инженерия и логистическая инфраструктура лесного комплекса (логистические системы и инфраструктура лесного комплекса)» / М. Т. Насковец, А.А. Борозна, Р. О. Короленя. – Минск : БГТУ, 2022. – 78 с.

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА ПОВЕРХНОСТНОГО УПРОЧНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ЖИДКОСТНОЙ КАРБОНИТРАЦИЕЙ НА ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ

Качество поверхности является одним из важнейших факторов в машиностроении, обеспечивающих высокие эксплуатационные свойства деталей машин и приборов, и обуславливается свойствами металла и методами обработки: механической, электрофизической, электрохимической, термической и т.д. Существенная роль в повышении эксплуатационных свойств отводится шероховатости поверхности.

Шероховатость поверхности в сочетании с физическими свойствами поверхностного слоя материала детали (степенью упрочнения и глубиной упрочненного слоя и др.) определяет состояние поверхности и является наряду с точностью формы одной из основных геометрических характеристик ее качества [1,2].

Большую роль шероховатость поверхности играет в подвижных соединениях, когда трущиеся поверхности деталей разделены слоем смазки и непосредственно не контактируют. При недостаточно гладких трущихся поверхностях соприкосновение между ними происходит в отдельных точках при повышенном удельном давлении, вследствие чего смазка выдавливается, нарушается непрерывность масляной пленки и создаются условия для полусухого и даже сухого трения. Эти обстоятельства особенно важны для подшипников современных быстроходных и точных машин и приборов, в которых нельзя допустить больших зазоров и жидкостное трение должно быть обеспечено при весьма тонких масляных пленках. Уменьшение шероховатости поверхности изменяет характер соединения деталей. Зазор или натяг, который можно определить по результатам измерения деталей соединения отличается от эффективного зазора или натяга, имеющего место в процессе эксплуатации. Эффективный натяг уменьшается, а эффективный зазор увеличивается тем в большей степени, чем большую шероховатость имеют сопрягаемые поверхности.

Чистовая обработка деталей (доводка, полирования и др.) значительно повышает их усталостную прочность, вследствие уменьшения микронеровностей на поверхности, что существенно повышает антикоррозионную стойкость деталей. Специфические условия эксплуатации ряда машин и механизмов требуют широкого применения на стадиях изготовления и ремонта их деталей упрочняющих технологий,

обеспечивающих повышение ресурса машин, а также возможность замены материалов на более дешевые и менее дефицитные. Для этих целей широко используется диффузионное упрочнение. Однако большинство процессов диффузионного упрочнения проводится при высокой температуре, что приводит к существенному ухудшению чистоты обрабатываемых поверхностей и размерной стабильности деталей. Это вызывает необходимость применения финишной механической обработки, что снижает технологичность их изготовления или ремонта. Процесс жидкостной карбонитрации проводится по сравнению с другими способами диффузионного насыщения при относительно невысокой температуре и времени выдержки 2-3 часа, что делает его перспективным в качестве заключительного при обработке деталей машин. Технология используется для повышения износостойкости, усталостной прочности и в сочетании с оксидированием – для увеличения коррозионной стойкости. Во многих случаях технология карбонитрации является более выгодной альтернативой таких процессов, как поверхностная закалка, азотирование в газовой среде и плазме тлеющего разряда, цементация, цианирование, и др.

Свойства деталей после карбонитрации во многом зависят от степени легированности сталей. Однако промышленная реализация такого процесса в качестве финишного требует оценки влияния его технологических параметров на состояние геометрических параметров поверхности – шероховатость и размерную стабильность изделий.

Исследование влияния технологических параметров процесса жидкостной карбонитрации на шероховатость поверхности по параметру проводилось на образцах из стали 45 обработанных на различную чистоту поверхности, а затем подвергнутых карбонитрации при температуре 843оК и времени выдержки 2 часа, как в обычных условиях, так и с использованием колебаний частотой 18 кГц, вводимых в расплав. В результате проведенных исследований выявлено, что при проведении упрочнения жидкостной карбонитрации по известной технологии в обычных условиях с повышением времени обработки свыше 3,0-3,5 часов величина параметра шероховатости Ra начинает быстро возрастать. Процент возрастания примерно одинаков при всех исходных значениях шероховатости. Дополнительное введение в расплав высокочастотных механических колебаний уменьшает параметр Ra в том числе и при времени обработки свыше 3,0-3,5 часов.

Этот вывод подтверждают и результаты анализа влияния времени обработки на величину образцов из стали 40Х.

Таким образом, введение колебаний особенно эффективно влияет на качество поверхности при значительной продолжительности

процесса. Улучшение чистоты поверхности за счет использования колебаний является одной из причин сокращения периода приработки, установленного при испытаниях образцов на износ.

Кривые, полученные для величин Ra 0,40 и 0,80 мкм (до упрочнения), располагаются почти эквидистантно, что позволяет прогнозировать величину Ra, получаемую после упрочнения, и рекомендовать соответствующие режимы упрочнения, обеспечивающие некоторое улучшение чистоты поверхности.

Закключение. Карбонитрация может значительно улучшить свойства поверхности деталей, однако для достижения оптимального результата необходимо тщательно подбирать параметры процесса обработки с учетом специфики стали и требований к деталям. Это позволит минимизировать влияние на шероховатость и обеспечить длительный срок службы деталей. Будущее направлено на разработку более эффективных методов контроля параметров карбонитрации, что приведет к улучшению качества готовой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маталин А.А. Технология машиностроения. Л.: Машиностроение. 1985. – 512 с.

2. Шнейдер Ю.Г. Эксплуатационные свойства деталей с регулярным микрорельефом. – Л.: Машиностроение, 1982. – 248 с.

УДК 557.114:616-006

Студ. М.С. Нистратов-Сидоренков
Науч. рук. ст. преп. Б.В. Войтеховский
(кафедра деревообрабатывающих станков и инструментов, БГТУ)

СРАВНЕНИЕ АНАЛИТИЧЕСКОГО И ЧИСЛЕННОГО РАСЧЕТА МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ВАЛА ФРЕЗЕРНОГО СТАНКА

В современных условиях машиностроения вопросы надежности, прочности и долговечности деталей являются ключевыми при проектировании высокоточных станков. Традиционные аналитические методы расчета позволяют быстро получить приближенные значения необходимых параметров, но в силу своей упрощенной модели могут не учитывать все конструктивные особенности изделия. В свою очередь, численные методы на основе МКЭ позволяют учитывать сложную геометрию шпинделя, различные условия его эксплуатации и внешние воздействия, однако требуют значительных вычислительных ресурсов и специализированного программного обеспечения. В данной работе

рассматривается эффективность каждого из методов, их практическое применение и возможная сходимость результатов.

Цель исследования: Целью данного исследования является проведение детального сравнительного анализа двух подходов к расчету шпинделя станка: традиционного аналитического метода, основанного на инженерных формулах, и численного метода, реализованного в среде систем автоматизированного проектирования (САПР) с использованием метода конечных элементов (МКЭ). Исследование направлено на оценку точности и достоверности каждого из методов, выявление их преимуществ и недостатков, а также на определение возможности их совместного применения для повышения точности проектирования.

Задачи исследования:

1) Изучить основные теоретические аспекты расчета шпинделя станка, рассмотреть принципы аналитического подхода и метода конечных элементов.

2) Провести расчет шпинделя станка с использованием аналитических методов, базирующихся на инженерных формулах и допущениях.

3) Создать трехмерную модель шпинделя в системе САПР и выполнить его численный анализ методом конечных элементов.

4) Провести верификацию расчетов, сравнив полученные результаты по критериям прочности, жесткости и динамической устойчивости.

5) Определить степень сходимости результатов, выявить возможные расхождения и факторы, влияющие на точность расчетов.

6) Проанализировать преимущества и недостатки каждого метода, рассмотреть их применимость в инженерной практике в зависимости от требований к точности и ресурсным возможностям.

Результаты исследования позволяют определить целесообразность использования различных методов расчета, выявить области их наибольшей эффективности и предложить оптимальные подходы к проектированию шпиндельных узлов современных станков. Полученные выводы могут быть полезны для инженеров-конструкторов, занимающихся разработкой и совершенствованием станочного оборудования.

Аналитический расчет шпинделя станка является традиционным методом инженерного анализа, основанным на применении классических формул сопротивления материалов и механики (рисунок 1).

Такой подход позволяет получить приближенные значения жесткости и прочности шпинделя, что особенно важно на этапе предварительного проектирования. В данном разделе рассматриваются основные методики расчета, учитывающие изгибные, крутильные и осевые нагрузки, а также определяются предельные значения допустимых напряжений.

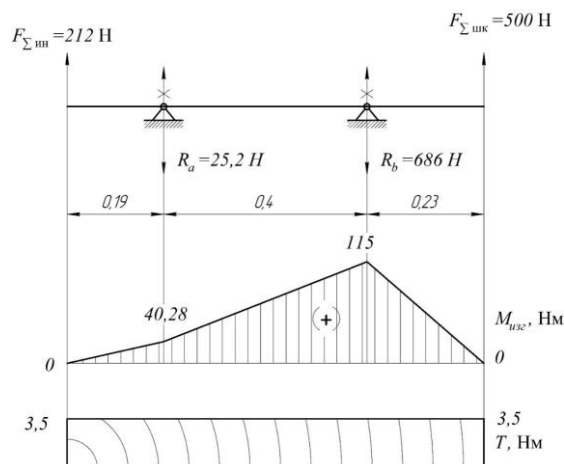


Рисунок 1 – Аналитический метод расчета

Численный анализ методом конечных элементов (МКЭ) представляет собой мощный инструмент для оценки жесткости и прочности шпинделя станка (рисунок 2).

В отличие от аналитического подхода, он позволяет учитывать сложную геометрию, граничные условия и распределенные нагрузки, что делает результаты более точными и приближенными к реальным условиям эксплуатации. В данном разделе рассматривается процесс моделирования шпинделя в среде САПР, постановка граничных условий, расчетные нагрузки, а также анализ полученных результатов.

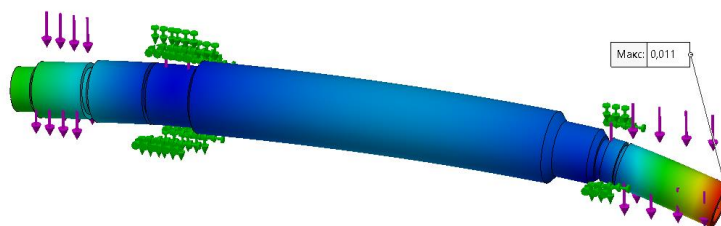


Рисунок 2 – Расчет методом конечных элементов

Условно, численный анализ МКЭ, можно разделить на 6 этапов:

1) Создание геометрической модели. Разработка 3D-модели шпинделя в системе автоматизированного проектирования. Модель должна соответствовать реальной конструкции с учетом опор, подшипников и т.д.

2) Импорт модели в программный комплекс МКЭ. Загружаемая модель импортируется в программное обеспечение для конечно-

элементного анализа. На этом этапе важно задать правильные допущения и упростить геометрию без потери точности расчетов.

3) Разбиение модели на конечные элементы (сеточная генерация).

4) Задание граничных условий:

– Определение типов закреплений шпинделя (жесткое зажатие, шарнирное опирание и т. д.);

– Моделирование условий контакта с подшипниками;

– Учет внешних нагрузок: осевые и радиальные силы, крутящий момент;

5) Выполнение расчета;

6) Анализ полученных результатов.

Результат сравнения аналитического и численного метода расчета шпинделя показывает, что метод конечных элементов дает более точные и детализированные результаты, особенно в отношении жесткости конструкции. Это подтверждается значительными расхождениями в расчетах прогиба и реакций опор (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты двух расчетов

Характеристика	Обозначение	Результат аналитического расчета	Результат расчета МКЭ
Реакция опоры A , Н	R_A	25,2	173
Реакция опоры B , Н	R_B	686	483
Эквивалентное напряжение, МПа	$\sigma_{\text{экв}}$	9,5	8,476
Прогиб от сил резания, мм	$f_{\text{ин}}$	0,075	0,011

Тем не менее, аналитический метод остается полезным инструментом на начальных этапах проектирования, когда необходимо быстро получить приблизительные значения нагрузок и напряжений. Однако его точность снижается для сложных конструкций, особенно когда важен учет реальных граничных условий, распределенных нагрузок и влияния подшипников. Наибольшее расхождение наблюдается в расчетах жесткости (прогиба), что подтверждает необходимость использования МКЭ при проектировании шпинделей станков, особенно для задач, требующих высокой точности. В то же время расчет напряжений показывает хорошую сходимость, что говорит о корректности аналитических методов для оценки прочности. Таким образом, сочетание аналитического подхода и метода конечных элементов является оптимальным решением: аналитика используется для предварительных расчетов, а численный анализ – для уточнения результатов и учета сложных факторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тимошенко С.П., Гудьер Дж.Н. Теория упругости. – М.: Наука,

1979. – 536 с.

2. Ларичев О.И. Конечные элементы в механике конструкций. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. – 312 с.

3. ANSYS Inc. ANSYS Mechanical User's Guide, Release 2023. – Canonsburg: ANSYS Inc., 2023. – 1260 p.

4. Горшков А.Н. Проектирование станков. – М.: Машиностроение, 1990. – 432 с.

5. ISO 6336-1:2006. Calculation of load capacity of spur and helical gears – Part 1: Basic principles, introduction and general influence factors.

УДК 526.35

Магистрант Д.В. Островская
Науч. рук. доц. Г.С. Маршалова
(кафедра энергосбережения, гидравлики и теплотехники, БГТУ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТОЛЩИНЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА СВОБОДНО-КОНВЕКТИВНУЮ ТЕПЛООТДАЧУ ОДНОРЯДНОГО ОРЕБРЕННОГО ПУЧКА

Ограниченность энергетических ресурсов, высокая стоимость энергии, негативное влияние на окружающую среду, связанное с ее производством, – все эти факторы приводят к альтернативе: разумнее снижать потребление энергии, нежели постоянно увеличивать ее производство. Поэтому вопрос энергосбережения с каждым годом становится все более актуальным. В связи с этим, в различных отраслях промышленности и техники приобретает все большее распространение перевод аппаратов воздушного охлаждения (АВО) в режим свободной конвекции, с полным или частичным отключением электропривода вентиляторов, обеспечивая при этом заданный тепловой режим.

Областью применения свободно-конвективных процессов являются химическая и нефтехимическая промышленность, энергетические установки (в теплообменниках воздушного охлаждения, в радиаторах охлаждения масла крупных силовых электротрансформаторов, при воздушном охлаждении мощных полупроводниковых преобразователей энергии и т. д.), компрессорные станции с трубопроводами, охлаждение многих нагруженных электроприборов, нагрев агента сушки влажных материалов, системы вентиляции и воздушного отопления зданий и т. д. [1, 2].

Однако в результате эксплуатации АВО на открытом воздухе происходит загрязнение наружной поверхности оребренных труб аппарата, что существенно ухудшает теплообмен с окружающей средой.

Внешняя поверхность оребренных труб загрязняется в основном пылью, пыльцой и семенами растений, также возможны загрязнения в

виде отложений солей, возникающих вследствие осаждения и испарения влаги с теплообменных поверхностей [3].

Цель данной работы заключается в проведении экспериментальных исследований по изучению влияния различной толщины слоя внешнего загрязнения на свободно-конвективную теплоотдачу однорядного пучка оребренных труб.

Исследования проводились методом полного теплового моделирования на экспериментальной установке по изучению свободно-конвективного теплообмена.

Объектом исследования является однорядный пучок оребренных труб со следующими геометрическими параметрами: наружный диаметр $d = 56,8$ мм; диаметр трубы по основанию $d_0 = 26,4$ мм; высота ребра $h = 15,2$ мм; шаг ребра $s = 2,43$ мм; средняя толщина ребра $\Delta = 0,55$ мм; длина трубы $l_n = 330$ мм (теплоотдающая длина $l = 300$ мм), коэффициент оребрения трубы $\phi = 21,0$. Материал ребристой оболочки – алюминиевый сплав АД1М, материал несущей трубы – углеродистая сталь. Диаметр несущей трубы $d_n = 25$ мм, толщина стенки $\delta = 2$ мм.

Для исследования кольцевое равномерное межреберное загрязнение оребренных труб создавалось путем плотной намотки льняного шнура на поверхность трубы (рисунок 1). Получен слой загрязнения толщиной $\delta_3 = 2,0; 3,4$ и $6,8$ мм с неравномерностью $\pm 0,4$ мм (рисунок 2).

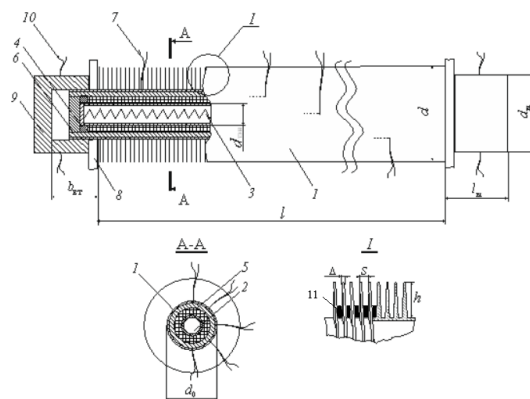


Рисунок 1 – Общий вид трубы-калориметра с внешним равномерным межреберным загрязнением

- 1 – оребренная биметаллическая труба; 2 – трубчатый электронагреватель (ТЭН);
 3 – спираль ТЭНа; 4 – центровочное кольцо; 5 – кварцевый песок;
 6 – высокотемпературная силиконовая замазка; 7 – хромель-алюмелевые термопары; 8 – термостойкая фанера или панель из МДФ; 9 – фторопластовая втулка;
 10 – четырехспайные медь-константановые термопары; 11 – льняной шнур



Рисунок 2 – Фотографии экспериментального однорядного пучка с внешним межреберным загрязнением труб

Данные, полученные в результате экспериментальных исследований, обрабатывались и представлялись в виде чисел подобия Нуссельта и Рэлея

$$\text{Nu}_k = \frac{\alpha_k \cdot l}{\lambda}, \quad (1)$$

где α_k – конвективный коэффициент теплоотдачи, Вт/(м²·°С); l – характерный конструктивный параметр оребренной трубы, м; λ – коэффициент теплопроводности воздуха, Вт/(м·°С);

$$\text{Ra} = \frac{g \cdot l / T_0 \cdot (t_{\text{ст}} - t_0) \cdot l^3}{\nu \cdot a}, \quad (2)$$

где g – ускорение свободного падения, м/с²; t_0 – температура воздуха внутри камеры, °С; $t_{\text{ст}}$ – температура стенки калориметрической трубы у основания трубы, °С; ν – коэффициент кинематической вязкости, м²/с; a – коэффициент температуропроводности, м²/с.

Экспериментальные данные теплоотдачи однорядного пучка оребренных труб с внешним загрязнением в режиме свободной конвекции, представлены на рисунке 3 в виде графической зависимости $\text{Nu} = f(\text{Ra})$.

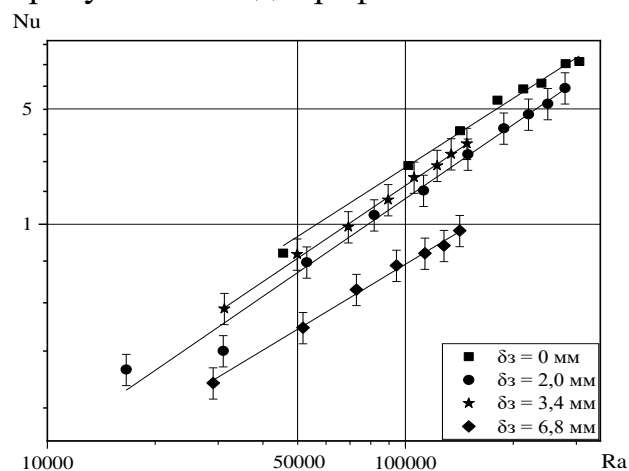


Рисунок 3 – Теплоотдача однорядного пучка оребренных труб с внешним межреберным загрязнением

Согласно данным, представленным на рисунке 1 можно сделать вывод, что наличие внешнего загрязнения толщиной $\delta_3 = 2,0$ мм приводит к снижению интенсивности теплоотдачи до 15 %, $\delta_3 = 3,4$ мм – до 20 % и $\delta_3 = 6,8$ мм – до 41%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Свободноконвективные течения. Тепло- и массообмен: в 2 кн. / Б. Гебхарт [и др.]; пер. с англ. М.: Мир, 1991. Кн. 1. 678 с.
2. Джалурия Й. Естественная конвекция. Тепло- и массообмен; пер. с англ. М.: Мир, 1983. 400 с/
3. Кунтыш В.Б., Сухоцкий А.Б., Филатов С.О., Жданович А.Ю. Исследование теплопроводности внешних загрязнителей теплообменных секций аппаратов воздушного охлаждения // Химическая техника. – 2013. – № 11. – С. 40–43.

УДК 630*383.6:625.711.84

Студ. А.А. Пушило

Науч. рук. ст. преп. Е.И. Бавбель

(кафедра лесных машин, дорог и технологий лесопромышленного производства, БГТУ)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОДОЛЬНОГО ПРОФИЛЯ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ДОРОГ МЕТОДОМ ПОСТРОЕНИЙ В ТИМ КРЕДО ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Наиболее ответственной частью работы над продольным профилем является нанесение проектной линии. Приступая к проектированию продольного профиля, необходимо наметить основной принцип проложения проектной линии, зависящей от условий рельефа, грунтово-геологических, гидрологических факторов и категории дороги.

В условиях равнинного рельефа проектную линию наиболее целесообразно назначать по обертывающей с возвышением бровки земляного полотна отдельных участков на величину, рекомендуемую техническими условиями, в зависимости от климатических, грунтовых и гидрологических условий [1].

В условиях пересеченной местности или при наличии участков с уклонами местности, больше допустимых по нормам для проектируемой дороги, возникает необходимость проектирования по принципу секущей.

На лесохозяйственных дорогах оптимальной является обертывающая проектная линия. Земляное полотно следует проектировать в насыпях, сводя к минимуму участки дорог с выемками.

Проектирование продольного профиля лесохозяйственной дороги должно выполняться в соответствии с техническими нормами, приведенными в СП «Лесохозяйственные дороги».

Основными принципами положения проектной линии продольного профиля независимо от метода проектирования являются:

- 1) соблюдение технических норм проектирования: максимальный продольный уклон, минимальные радиусы вертикальных кривых;
- 2) обеспечение минимальных объемов земляных работ и рационального распределения земляных масс;
- 3) прохождение проектной линии через контрольные точки: водопропускные трубы, мосты, путепроводы;
- 4) ограничение длин участков с предельными уклонами;
- 5) ограничение минимальных длин вертикальных кривых одного знака во избежание получения «неспокойной» проектной линии;
- 6) обеспечение зрительной плавности и ясности трассы, удобства и безопасности движения.

В модуле ТИМ КРЕДО ПРОЕКТИРОВАНИЕ применяются два метода проектирования продольного профиля.

1. Метод автоматизированного проектирования, или оптимизация. Метод предусматривает программный контроль соблюдения требований проектировщика по минимально допустимым радиусам, максимально допустимому продольному уклону и контрольным точкам.

2. Метод конструирования проектной линии по контрольным точкам и элементам. Контроль соблюдения требований возлагается на проектировщика.

Эскизная линия (ЭЛ), или эскизный профиль, – это линия желаемого проектного решения продольного профиля, которая может не учитывать технические нормы.

Эскизный профиль представляется в виде функциональной маски, которая хранится в служебном слое Эскизная линия проекта Профили набора проектов Продольные профили. Работа с функциональной маской эскизной линии возможна при выборе вида работ Работа с профилями.

При описании эскизной линии дорога может быть разделена на участки. На одних участках профиль ЭЛ можно определять рабочими отметками, на других – интерактивно геометрическими элементами, например параболоми. При этом линия может быть не состыкована ни по уклонам, ни по радиусам, поскольку она – только эскиз проектного

решения. Оптимизация профиля – это автоматизированное проектирование продольного профиля трассы лесохозяйственной дороги с минимизацией объемов работ при удовлетворении нормативным ограничениям по уклонам, радиусам, видимости, а также контрольным и руководящим отметкам.

В модуле ТИМ КРЕДО ПРОЕКТИРОВАНИЕ представлены два метода оптимизации проектного профиля: Экспресс-Оптимизация (быстрое определение проектного профиля) и Сплайн-Оптимизация (усложненный метод, обеспечивающий более высокую геометрическую плавность и эксплуатационную ровность).

В процессе оптимизации программой отыскивается проектное решение, которое максимально приближено к заданной проектировщиком эскизной линии или линии руководящих отметок.

Результат проектирования Проектного профиля приведен на рисунке 1.

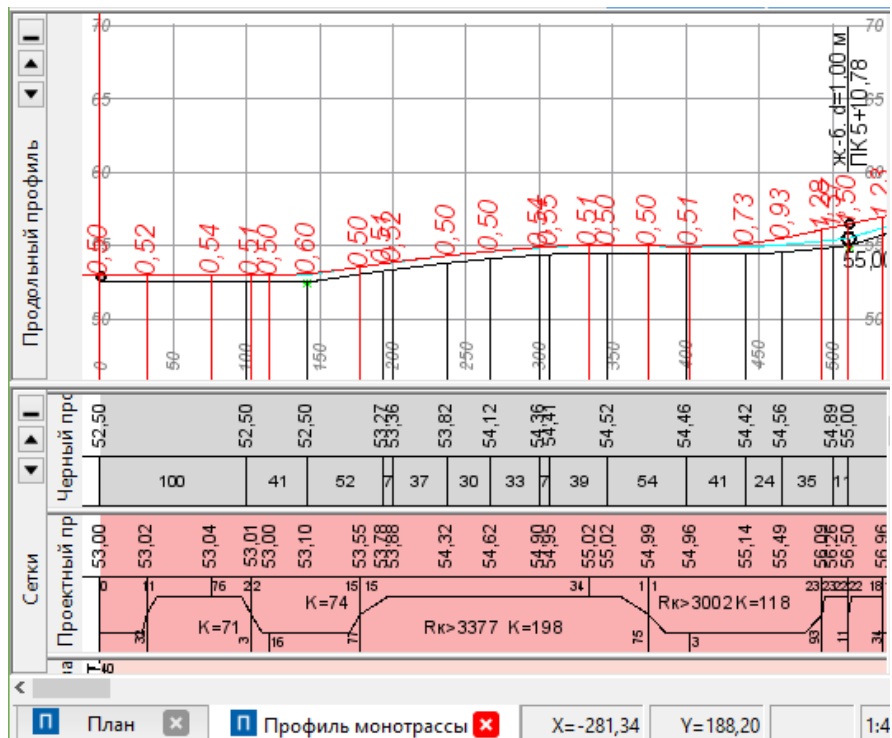


Рисунок 1 – Результат проектирования Проектного профиля

Результатом проектирования оптимизацией является проектная линия продольного профиля в виде непрерывной цепочки гладко сопряженных бикубических составных сплайнов, определяемых как VGV_Spline, с гладкостью сопряжения G2. Оптимизацию последующих интервалов выполните аналогично первому.

Если в процессе оптимизации открывается окно Профиль монотрассы с сообщением «Оптимизировать профиль не удалось», то следует отказаться от построения Проектного профиля, отредактировать

положение и/или уклон контрольных точек и заново запустить процесс оптимизации Проектного профиля.

ЛИТЕРАТУРА

1. П.А. Лыщик, Е.И. Бавбель, А.И. Науменко Проектирование лесохозяйственных дорог, терминало и площадок на базе программного комплекса CREDO: лабораторный практикум для студентов специальности 1-46 01 01 «Лесоинженерное дело» / П. А. Лыщик, Е.И. Бавбель, А.И. Науменко – Минск: БГТУ, 2024. – 95-110 с.

УДК 620.92

Студ. Ю.А. Ставицкая

Науч. рук. ст. преп. Б.В. Войтеховский

(кафедра деревообрабатывающих станков и инструментов, БГТУ)

ОБЗОР МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ КРОМОК ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

При обработке кромок древесностружечных плит для повышения эстетики, функциональности и долговечности изделий используются комплексные технологии, сочетающие механическую обработку и последующую облицовку. Рассмотрим основные методы обработки и их особенности.

Фрезерование. Фрезерование кромок, один из самых распространённых методов обработки. С помощью специализированных фрез аккуратно удаляют неровности, заусенцы и лишний материал. Правильно подобранный инструмент и оптимальные режимы резания позволяют создавать ровные и чистые кромки, что особенно важно для обеспечения качественной адгезии при дальнейшем облицовывании. Фрезерные инструменты для древесностружечных плит часто разрабатываются с учётом особенностей структуры материала, что позволяет снизить вероятность расщепления и сколов поверхности кромки.

Краткий обзор классификации фрезерных станков:

По количеству шпинделей.

Одношпиндельные фрезерные станки. Эти устройства оснащены единственной фрезерной головкой, которая обрабатывает одну кромку за один проход. Благодаря простой конструкции они подходят для небольших объёмов производства или для обработки нестандартных размеров плит, где требуется гибкая настройка режущего инструмента.

Многошпиндельные фрезерные станки. Оснащённые сразу несколькими фрезерными головками, такие станки позволяют обрабаты-

вать сразу два или даже четыре края изделия. Это значительно повышает производительность за счёт параллельной обработки нескольких сторон за один цикл. Обычно многопильные устройства интегрированы в автоматизированные линии, где важна высокая скорость и точность позиционирования.

По способу подачи материала

Конвейерная подача. Плиты перемещаются по рабочей зоне станка с помощью автоматизированных конвейерных систем. Такой способ обеспечивает непрерывность процесса и позволяет работать в режиме высокой производительности.

Вакуумная или пневматическая подача. Системы захвата с использованием вакуумных присосок или пневматических элементов обеспечивают точное позиционирование плиты на рабочем столе, что важно для контроля профиля и предотвращения смещений.

Пошаговая (интермиттирующая) подача. При этом способе материал поступает порционно. Каждый шаг подачи синхронизируется с циклом работы фрезерной головки, что позволяет добиться высокой точности обработки даже при сложных профилях.

По назначению обработки.

Предварительная фрезеровка. Производится для удаления грубых неровностей и формирования базового контура кромки, который затем может быть дообработан.

Чистовая фрезеровка. Выполняется для получения идеальной гладкой поверхности, необходимой для качественного нанесения облицовочного материала.

По уровню автоматизации и типу управления.

ЧПУ-станки (CNC). Современные установки с числовым программным управлением позволяют программировать сложные профили, оперативно менять настройки и гарантировать высокую точность обработки.

Полуавтоматические или ручные системы. Применяются на небольших производствах или в условиях, где автоматизация не оправдывается объемами работ.

Виды фрез:

– цилиндрическая – используется для плоскостного фрезерования. Она имеет цилиндрическую форму и режущие кромки по боковой поверхности.

– торцовая – предназначена для обработки плоскостей и уступов. Рабочие элементы расположены на торце, а также по бокам.

– дисковая – имеет форму диска и используется для прорезания пазов, шлицов и формирования различных профилей.

– прорезная – применяется для резки узких пазов и канавок в древесине. Отличается тонким профилем.

– концевая – одно из самых универсальных решений, используется для фрезеровки канавок, пазов, а также фигурной обработки.

– угловая – создаёт фаски и сложные угловые профили. Имеет наклонные режущие грани.

– фасонная – разнообразные профилированные фрезы для декоративной обработки, создания сложных форм и фигурных элементов.

Пиление круглыми пилами. В зависимости от числа пил и способа подачи эти станки можно разделить на следующие виды:

– одношпиндельные и двухшпиндельные с ручной подачей;

– двухшпиндельные и четырехшпиндельные с гусеничной подачей.

В двухшпиндельных станках гусеничная подача осуществляется двумя гусеничными цепями. Двухшпиндельные станки с гусеничной подачей устанавливаются попарно: последовательно один за другим или второй станок ставится под углом 90° к первому. В первом варианте установки после обрезки продольных кромок на первом станке следует повернуть плиту на 90° для обрезки поперечных кромок. Во втором варианте поворачивать плиту для передачи с одного станка на другой не требуется. Поэтому вторая схема более удобна. Скорость подачи в форматных станках 4–12 м/мин, скорость резания 50–80 м/с.

Облицовка и декоративная отделка

Облицовка кромок. Одним из самых распространённых методов защиты и улучшения внешнего вида является облицовка. Облицовочные материалы могут быть представлены шпоном, ламинатом, МДФ или полимерными лентами.

При этом используются технологии:

– ультразвуковое и высокочастотное приклеивание – современные технологии, позволяющие достичь быстрого и равномерного соединения без применения дополнительного клея.

– холодное приклеивание – используется в случае, если температурные режимы обработки ограничены или когда требуется минимизировать возможные температурные деформации.

Выбор конкретного способа зависит от требуемых эксплуатационных характеристик конечного продукта, а также от условий производственной линии – автоматизированные установки позволяют существенно повысить

Проанализировав существующие методы обработки кромок можно сделать следующие выводы о каждом из методов обработки.

Фрезерование. Преимущества: высокая точность обработки и возможность создания сложных форм; универсальность: подходит для

различных материалов; равномерное снятие материала, что улучшает качество поверхности. Недостатки: высокая стоимость оборудования и инструмента; требует квалифицированного оператора; возможность вибраций, которые могут снизить качество обработки.

Дисковое пиление. Преимущества: быстрота процесса и высокая производительность; ровный и стабильный распил, минимизирующий необходимость дальнейшей обработки; подходит для массового производства. Недостатки: ограничения по толщине обрабатываемого материала; высокий уровень шума и пыли; износ режущего инструмента при интенсивной эксплуатации. Облицовка ДСтП. Преимущества: низкая стоимость и доступность материала; простота обработки и монтажа; хорошие звуко- и теплоизоляционные свойства.

Недостатки: чувствительность к влаге и перепадам температуры; использование формальдегидных смол, что может быть небезопасно для здоровья; ограниченная долговечность в условиях повышенной влажности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аникеенко А. Ф., Гришкевич А. А., Фридрих А. П. Практическое использование результатов экспериментальных исследований в решении производственных задач для механической обработки кромок древесностружечных плит методом цилиндрического фрезерования // Леса России и хозяйство в них. – 2013. – №. 4 (47). – С. 15-19.
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://helpiks.org/3-94645.html> - Дата доступа: 18.04.2025
3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pilorama.ru/blog/oborudovanie-i-instrumenty/chto-takoe-frezernyy-standok/> - Дата доступа: 18.04.2025
4. Амалицкий, В.В. Деревообрабатывающие станки и инструменты / В.В.Амалицкий, В.В. Амалицкий. – Москва: АСАДЕМА, 2002. -399 с.
5. Онегин, В. И. Защитно-декоративное покрытие древесных материалов учеб./ В. И. Онегин, – СПб.: Профикс, 2006.– 160 с
6. Радчук Л.И. Основы технологии изделий из древесины: учеб. пособие по курсовому проектированию для студентов спец. 260200. - М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2005.– 165 с.: ил.
7. Розов, В. Н. Облицовывание столярно-мебельных деталей и изделий учеб./ В. Н. Розов – М.: Высшая школа, 1988.– 176 с.

Студ. Г.С. Становой
Науч. рук. ст. преп. Е.В. Ручкина
(кафедра технологии деревообрабатывающих производств, экодомостроения,
дизайна мебели и интерьера, БГТУ)

ИССЛЕДОВАНИЕ СТОЙКОСТИ ЛАКОКРАСОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ К ВОЗДЕЙСТВИЮ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВ

Мебель, используемая в детских, дошкольных, школьных, в лечебно-профилактических, санаторно-курортных учреждениях, должна обеспечивать возможность проведения влажной дезинфекции рабочих и фасадных поверхностей во избежание роста и развития микрофлоры (особенно патогенной). После дезинфекции химическими реагентами не должно быть видимых изменений поверхности или возможно возникновение едва заметных изменений в блеске или цвете поверхности (стойкие поверхности) [1]. Такие воздействия воспринимают в первую очередь лакокрасочные покрытия, которые определяют внешний вид и качество изделий. В связи с этим ставилась задача провести исследования по изучению влияния различных химических реагентов на стойкость лакокрасочных покрытий к пятнообразованию в течении определенного времени и визуальной оценке степени изменения качества покрытия.

Важно учесть, что при выборе реагента и времени проведения необходимо ориентироваться на СТБ 1871-2008 [2], так как по нему происходит сертификация продукции на территории Республики Беларусь.

Для проведения исследований были подготовлены шесть серий образцов из МДФ, облицованные строганым шпоном дуба и ясеня. Первая, вторая, пятая и шестая серия были облицованы строганым шпоном дуба, третья, четвертая – строганым шпоном ясеня. Размеры образцов для испытаний – 400×300×8 мм.

Первая и третья серия образцов (образец №1 и образец №3) была покрыта одним слоем прозрачного полиуретанового грунта ZP 43401 и одним слоем полиуретанового лака ZP 52068, вторая и четвертая серия образцов (образец №2 и образец №4) – одним слоем грунта ZP 43401, слоем полиуретанового лака JP 32137. Пятая серия образцов (образец №5) была покрыта одним слоем белого полиуретанового грунта ZP 46402 и одним слоем белой полиуретановой эмали ZP 56069, шестая (образец №6) – одним слоем грунта 46402, слоем полиуретановой эмали JP 36138.

В качестве химических реагентов применялись: вода; ацетон; натрий углекислый (раствор с массовой долей 10%); уксусная кислота (раствор с массовой долей 3%); спирт этиловый (раствор с массовой долей 96% и 48%); хлорамин (раствор с массовой долей 3%); хлорамин (раствор с массовой долей 10%).

На каждом из образцов был расположен ватный диск, смоченный выбранным для испытания реагентом, и накрыт стаканчиком. По истечении времени испытания стаканчик снимали, жидкость осушали мягкой тканью, не допуская трения ее об испытываемую поверхность. После этого визуально оценивали покрытие. При осмотре сравнивали участок покрытия, который был подвергнут испытанию с участком покрытия, не подвергавшемся воздействию реагентов.

Образец №1. Видимые изменения произошли под воздействием ацетона, натрий углекислого (раствор с массовой долей 10%) и спирта этилового (раствор с массовой долей 96%), остальные вещества видимых изменений не произвели. Ацетон за 10 мин разрушил структуру покрытия, образовались шероховатость и белые штрихи на месте нахождения сосудов, за 20 мин произошли аналогичные изменения, но с большей силой. После натрия углекислого во всех случаях образовались темные пятна в местах расположения прорезанных сосудов. Количество и размер пятен зависимости от времени не имеет. Спирт 96% за все периоды воздействия оставил пятна, изменившие блеск покрытия, различия в пятнах от времени не зависят.

Образец №2. Видимые изменения произошли под воздействием ацетона, спиртов 48% и 96%. Остальные вещества видимых изменений не произвели. Ацетон за 2 с изменил блеск покрытия, за 10 и 20 мин структура разрушилась аналогично 1 образцу за период 20 мин. Спирт 48% за 6 ч появились небольшие изменения в цвете и блеске покрытия в темную сторону, за 24 ч изменения в блеске и цвете стали немного заметнее. Спирт 96% за 1 ч произошли изменения в цвете и блеске в светлую сторону, за 6 ч изменения в блеске и цвете стали слегка заметнее.

Образец №3. Видимые изменения произошли под воздействием ацетона и спирта 96%, остальные вещества видимых изменений не произвели. Ацетон за 10 мин изменил блеск покрытия, а за 20 мин совместно с изменением блеска произошло незначительное разрушение структуры. Спирт 96% за 1 ч изменил блеск покрытия в светлую сторону, за 6 ч изменения стали интенсивнее.

Образец №4. Видимые изменения произошли под воздействием ацетона и спирта 96%. Остальные вещества видимых изменений не произвели. За время 2 с, 10 и 20 мин воздействия ацетона произошло

незначительное изменение блеска покрытия, при этом структура покрытия не разрушилась. Спирт 96% за 1 ч едва заметно изменил блеск покрытия в светлую сторону, за 6 и 16 ч изменения блеска стали интенсивнее.

Образец №5. Видимые изменения произошли под воздействием ацетона, спирта 96% и хлорамина 10% водного раствора. Ацетон за 2 с влияния не оказал, за 10 и 20 мин блеск стал сильнее. Под воздействием спирта 96% за все временные промежутки воздействия блеск стал сильнее. Хлорамин (раствор с массовой долей 10%) оказал влияние только через 24 ч: поверхность покрытия еле заметно пожелтела.

Образец №6. Видимые изменения произошли под воздействием ацетона, спирта 96% и 2-х растворов хлорамина 3 и 10%. Ацетон за 2 с влияния не оказал, за 10 и 20 мин блеск стал сильнее. Под воздействием спирта 96% за все время блеск покрытия стал сильнее. Под воздействием 2-ух растворов хлорамина произошли одинаковые изменения покрытия. За 1 ч ничего не произошло, за 6 ч – покрытие немного пожелтело, за 24 ч – покрытие заметно пожелтело.

Сравнение образцов выявило следующие закономерности: 1) ацетон – критичный реагент для всех покрытий, что указывает на слабую химическую инертность пленкообразователей; 2) спирт 96% вызывает изменения блеска у всех образцов, что не соответствует требованиям «стойких» покрытий по СТБ 1871; 3) хлорамин: образец №6 показал пожелтение через 24 часа, что соответствует уровню стойкости 3–4 (допустимо для кратковременной дезинфекции); 4) натрий углекислый – выявил дефекты покрытия №1, связанные с микротрещинами, что подчеркивает важность качества нанесения.

Исследование выявило, что для мебели в детских и медицинских учреждениях наиболее подходящими являются лакокрасочные покрытия образцов №5 и №6, демонстрирующие умеренную устойчивость к спирту 96% и хлорамину. Однако их нельзя считать идеальными: образец №6 требует защиты от хлорамина (рекомендуется сокращение времени контакта с реагентом до 6 часов). Образцы №1–№4 не рекомендуются для эксплуатации в условиях частой дезинфекции из-за низкой устойчивости к ацетону и спиртам. Для повышения стойкости целесообразно использовать дополнительные защитные слои или модифицировать состав лаков.

ЛИТЕРАТУРА

1. О безопасности мебельной продукции: ТР ТС 025/2012. – Введ. 15.06.2015. – М.: Совет евраз. эконом. комис., 2015. – 57 с.

Студ. А.А. Чеховский
Науч. рук. ст. преп. Е.В. Ручкина
(кафедра технологии деревообрабатывающих производств, экодомостроения,
дизайна мебели и интерьера, БГТУ)

РАЗРАБОТКА ДИЗАЙН-ПРОЕКТА ИНТЕРЬЕРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

В современном мире искусственный интеллект (ИИ) оказывает существенное влияние на различные сферы жизни, в том числе на сферу дизайна интерьера. Благодаря высоким темпам развития технологий и цифровизации процессов, дизайн интерьера трансформируется, становясь более гибким, персонализированным и быстрым в реализации. Использование ИИ в разработке дизайн-проектов позволяет не только ускорить процесс проектирования, но и предложить инновационные решения, ранее недоступные традиционными методами.

Актуальность темы заключается в растущем спросе на индивидуальные интерьерные решения и высокую скорость их реализации. В условиях насыщенного рынка и ограниченных сроков разработки дизайн-проекта ИИ становится эффективным инструментом, который помогает как профессиональным дизайнерам, так и частным пользователям создавать интерьеры, отвечающие эстетическим, функциональным и психологическим требованиям.

Искусственный интеллект – это область информатики, которая включает в себя технологии машинного обучения, нейросетей, анализа данных и генеративных алгоритмов. Эти технологии способны анализировать предпочтения пользователя, предлагать готовые стилистические решения, подбирать мебель, цвета и материалы, а также создавать визуализации интерьера на основе текстового описания [1, 2].

ИИ применяется на различных этапах разработки дизайн-проекта. В начальной стадии он помогает собрать и систематизировать информацию о пожеланиях заказчика. Далее с его помощью можно сформировать moodboard – визуальное представление концепции интерьера, включающее цветовые палитры, стиль, атмосферу и ключевые элементы

Следующим этапом является генерация планировок и зонирование пространства. Здесь ИИ предлагает оптимальные решения с учётом эргономики, освещённости и размеров помещения. Также ИИ способен предлагать конкретные предметы мебели и декора, соответствующие заданным параметрам.



Рисунок 1 – Пример изделия, созданного при помощи нейросети

Среди популярных ИИ-инструментов, применяемых в дизайне интерьера, можно выделить следующие: Midjourney, DALL·E, Stable Diffusion – для генерации изображений интерьеров; Planner 5D и Homestyler – для моделирования и расстановки мебели; ChatGPT и аналогичные модели – для генерации концептуальных описаний и текстов. Также появились специализированные сервисы, такие как Interior AI и Reimagine Home, позволяющие делать редизайн по фотографии [3–8].

Преимущества использования ИИ в дизайне интерьера включают в себя значительное сокращение времени на разработку, широкий спектр визуальных решений, возможность генерации множества вариантов оформления, а также упрощённую коммуникацию с заказчиком. Однако, несмотря на очевидные плюсы, существуют и ограничения. В частности, решения, предлагаемые ИИ, не всегда учитывают технические или строительные особенности помещения, могут быть шаблонными или содержать ошибки. Поэтому крайне важно участие профессионального дизайнера, который сможет интерпретировать и адаптировать предложения ИИ под реальные условия и задачи.

Важно понимать, что ИИ – это не замена дизайнеру, а его помощник. Сотрудничество человека и машины даёт возможность объединить креативность и опыт дизайнера с вычислительными возможностями и аналитикой ИИ. Такой симбиоз позволяет добиться лучших результатов в более короткие сроки.

В заключение можно отметить, что использование искусственного интеллекта в разработке дизайн-проектов интерьера открывает новые горизонты для архитекторов, дизайнеров и конечных пользователей. Эти технологии делают процесс проектирования более доступным,

быстрым и гибким. При этом ключевым фактором успеха остаётся участие человека, его вкус, опыт и профессиональное чутьё, способные направить ИИ в нужное русло. В будущем ожидается ещё более тесная интеграция ИИ в рабочие процессы, а также развитие персонализированных ИИ-сервисов, адаптированных под потребности конкретного пользователя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белов, А. И. Искусственный интеллект: современные подходы и перспективы. – М.: Наука, 2022.
2. Кузнецова, Е. В. Дизайн интерьера: от идеи до реализации. – СПб.: Питер, 2021.
3. Midjourney [Электронный ресурс] / midjourney. – Режим доступа: <https://www.midjourney.com/> – Дата доступа: 20.04.2025.
4. Planner 5D – платформа для 3D-дизайна интерьеров [Электронный ресурс] / planner5d. – Режим доступа: <https://planner5d.com/> – Дата доступа: 20.04.2025.
5. Interior AI – AI-дизайн по фото [Электронный ресурс] / interior AI. – Режим доступа: <https://interiorai.com/> – Дата доступа: 20.04.2025.
6. Stable Diffusion – генеративная модель изображений [Электронный ресурс] / stable diffusion. – Режим доступа: <https://stability.ai> // – Дата доступа: 20.04.2025.
7. DALL·E от Open AI [Электронный ресурс] / dall-e. – Режим доступа: <https://openai.com/dall-e/> – Дата доступа: 20.04.2025.
8. Homestyler – онлайн-сервис для планировки и дизайна [Электронный ресурс] / homestyler. – Режим доступа: <https://www.homestyler.com/> – Дата доступа: 20.04.2025.

Секция
ТЕХНОЛОГИИ ОРГАНИЧЕСКИХ
ВЕЩЕСТВ

**СВОЙСТВА ЭПОКСИДНЫХ ПОКРЫТИЙ С ДОБАВКАМИ
НА ОСНОВЕ ПРОИЗВОДНЫХ ОРТОФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ**

В настоящее время проблема защиты металлоконструкций, изделий из металла в различных отраслях промышленности является актуальной задачей, значимость которой обуславливается быстро растущим экономическим и экологическим ущербом, наносимым коррозией. Данная проблема осложняется тем, что при таких глобальных масштабах потерь от коррозии методы противокоррозионной защиты не многочисленны (электрохимический метод, уменьшение агрессивной реакции производственной среды, химическое сопротивление металла, защита поверхности металла от неблагоприятного воздействия окружающей среды). При этом около 40 % затрат на защиту от коррозии возлагаются на полимерные покрытия и около 10 % на использование ингибиторов коррозии.

Ингибитор коррозии – это химическое вещество или смесь веществ, которые при достаточной концентрации взаимодействуют на молекулярном уровне с агрессивной средой, заметно ослабляя или нейтрализуя ее воздействие на металлические поверхности. Ингибиторы коррозии добавляют в лакокрасочные материалы для повышения долговечности покрытий на их основе. Но необходимо отметить, что ингибиторы коррозии как органические соединения могут оказывать влияние не только на защитные свойства покрытий, но и на их физико-механические показатели.

В работе исследовано влияние промышленного ингибитора коррозии Wetspers 230 (ИН-1), который представляет собой смесь моноэфира ортофосфорной кислоты и длинноцепочечного спирта, на свойства лакокрасочных покрытий и на замедление коррозионных процессов на солевой поверхности под ними. Ингибитор в количестве 0,5 %, 1,0 % и 2,0 % добавляли двухкомпонентный эпоксидный лакокрасочный материал, пигментированный алюминиевой пудрой ПАП-1, микротальком Finntalc M30, железной слюдкой МЮХ micro 30 и отвержденный стехиометрическим количеством аминного отвердителя изофорондиамин [1]. Составы наносили аппликатором на подготовленные металлические подложки из стали марки 08кп. Покрытия формировали не менее 7 суток, после чего оценивали их свойства: твердость по маятниковому прибору типа ТМЛ (маятник А) по ГОСТ 5233 (рис. 1 а), прочность при ударе по ГОСТ 4765, адгезия методом отрыва по ГОСТ 32299.

Защитные свойства оценивали по показателям водопоглощения ГОСТ 33352 (рис. 1 б) и стойкости к статическому воздействию 3 % раствора хлорида натрия по ГОСТ 9.403 (рис. 2).

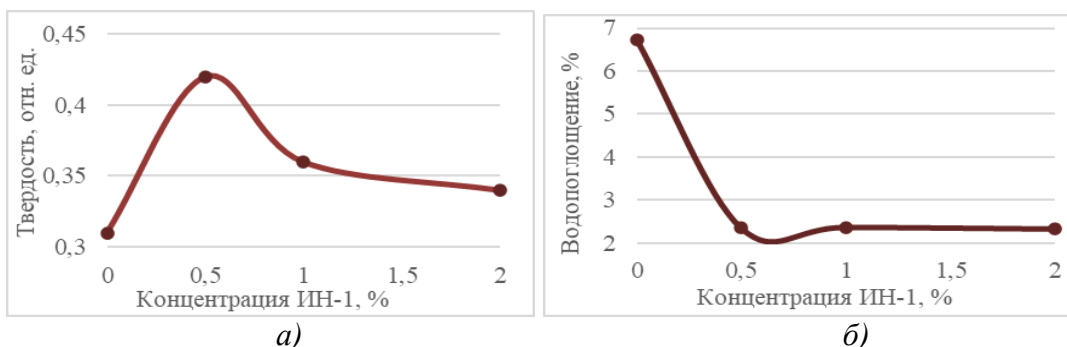


Рисунок 1 – Изменение твердости (а) и водопоглощения (б) эпоксидных покрытий в зависимости от концентрации ингибитора

Исследования показали, что добавление ингибиторов коррозии привело к изменению показателей физико-механических свойств покрытий. Твердость модифицированных покрытий увеличилась более чем на 0,1 отн. ед., при этом отмечено уменьшение прочности при ударе на 5–15 см в зависимости от концентрации ингибитора. Наиболее существенное влияние отмечено на показатели водопоглощения пленок. Так добавление ингибитора Wetspers 230 привело к снижению водопоглощения более чем в 2,5 раза при всех исследуемых концентрациях. Применение ингибиторов коррозии приводит к повышению солестойкой эпоксидных покрытий. При добавлении ингибитора коррозии во всех исследуемых концентрациях солестойкость повысилась до 45 сут. (рис. 2).

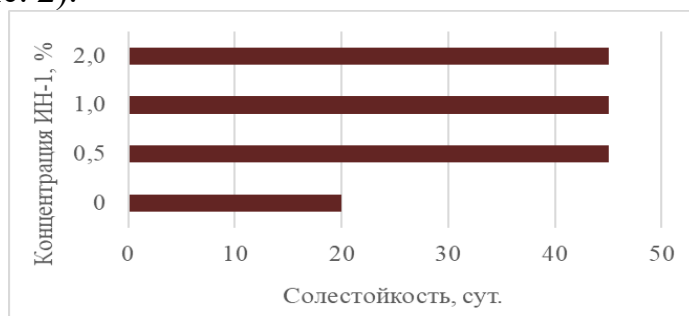


Рисунок 2 – Изменение солестойкости эпоксидных покрытий в зависимости от концентрации ингибитора

В работе также исследовано влияние ингибиторов коррозии на электрохимические свойства лакокрасочных покрытий при постоянном воздействии 3%-ого раствора хлорида натрия в течение 30 суток:

– потенциал разомкнутой цепи (V_{pc} , мВ), который характеризует электрохимическую активность поверхности материала в условиях воздействия коррозионной среды (таблица);

– емкостно-частотный коэффициент (K_{FC} , Ф), который характеризует изолирующие свойства покрытия и его способность препятствовать проникновению электролита, что, в свою очередь, предотвращает развитие коррозии [2].

Введение ингибиторов приводит к изменению потенциала разомкнутой цепи в сторону менее отрицательных значений, что свидетельствует о снижении коррозионной активности. При концентрации 1,0 % проявляет особенно высокую эффективность, смещая потенциал разомкнутой цепи в положительную сторону, что указывает на его значительные ингибирующие свойства по сравнению с другими концентрациями.

Таблица – Влияние ингибиторов коррозии на потенциал разомкнутой цепи

Концентрация ингибитора в покрытии, %	Потенциал разомкнутой цепи (V_{pc} , мВ) / Продолжительность экспонирования		
	24 ч	15 сут.	30 сут.
0,0	-480	-490	-510
0,5	-615	-479	-460
1,0	-322	-340	-336
2,0	-370	-395	-380

Емкостно-частотный коэффициент K_{FC} увеличивается для большинства покрытий с добавлением ингибитора по сравнению с контрольным образцом без ингибитора, что свидетельствует о возможном снижении изолирующей способности покрытия в отдельные моменты экспонирования. При концентрации 2,0 % демонстрирует снижение K_{FC} через 30 суток до уровня ниже исходного значения ($3,7 \cdot 10^{-9}$ Ф), что может указывать на повышение стабильности покрытия при длительном воздействии коррозионной среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Потапчик А. Н., Егорова А. Л. Электрохимические свойства покрытий как критерий оптимизации рецептур антикоррозионных эпоксидных лакокрасочных материалов // Полимерные материалы и технологии. – 2021. – Т. 6, № 2. – С. 59–65.
2. Потапчик А. Н., Егорова А. Л. Электрохимический метод прогнозирования долговечности антикоррозионных лакокрасочных покрытий // Полимерные материалы и технологии. – 2022. – Т. 8. – № 2. – С. 30–38.

ВЛИЯНИЕ ПОЛЯРНОСТИ ПОЛИМЕРНОЙ МАТРИЦЫ НА СОВМЕСТИМОСТЬ ЕЕ С БЕНТОНИТОВОЙ ГЛИНОЙ

Глины, в частности бентонитовая глина (БГ), активно используются в качестве дисперсного наполнителя для различных полимерных материалов, благодаря своим уникальным физико-химическим свойствам. Эти свойства включают способность к адсорбции и значительную площадь удельной поверхности, а также наличие частиц нанодисперсного размера, что делает глину идеальной функциональной добавкой для улучшения ряда характеристик полимеров.

Однако для достижения максимальной эффективности использования глинистых наполнителей необходимо модифицировать их поверхность. Процесс модификации направлен на то, чтобы сделать глину органофильной, то есть способной взаимодействовать с органическими полимерами. Это достигается путем замены ионов в межслойном пространстве глины на органические катионы или другие органические соединения. В результате этого процесса улучшается совместимость между полимерной матрицей и наполнителем, что в свою очередь способствует более равномерному распределению глинистых частиц в полимере [1].

Полярные полимеры, такие как полиамиды или полиэфиры, обычно лучше взаимодействуют со слоистыми силикатами благодаря наличию функциональных групп, способных образовывать связи с поверхностью глины. Это приводит к более высокой степени заполнения и улучшению свойств композита.

С другой стороны, неполярные полимеры, такие как полиэтилен или полипропилен, могут требовать более сложных подходов к модификации наполнителей, чтобы достичь аналогичного уровня совместимости. Для введения в неполярную матрицу, слоистый силикат обрабатывают модифицирующими органофильными агентами, содержащими длинный углеродный хвост, который «раздвигает» слои глины и облегчает проникновение полимера в межслойное пространство алюмосиликата [2]. Неполярная полимерная матрица так же требует дополнительной модификации, путем введения компатибилизирующих добавок.

Целью данной работы являлось проведение обзора литературы по использованию бентонитовых глин в различных полимерных материалах и сравнение эффективности введения модифицированных

(БГ_М) и немодифицированных (БГ) бентонитовых глин в полярные и неполярные полимерные матрицы, такие как полиамид и полиэтилен.

В ходе исследования были проведены испытания деформационно-прочностных характеристик полученных образцов.

При добавлении БГ в полиамид-6 (ПА-6) исследовали диапазон концентраций от 1 до 10 масс.%. При увеличении содержания бентонита в композите свыше 3 масс.% наблюдалась тенденция к росту крутящего момента перерабатывающего оборудования, увеличению трения композита о стенки экструдера и, как следствие, к неконтролируемому повышению температуры переработки.

При наполнении композита на уровне 10 масс.% происходило резкое увеличение крутящего момента, вплоть до остановки экструдера, что снижало технологичность композита.

Поэтому в дальнейших испытаниях с полиэтиленом (ПЭ) марки M3204 RUP работа производилась с более низкими концентрациями, учитывая, что глины являются высокодисперсными наполнителями с широким диапазоном размеров частиц, вплоть до наноуровня, и обладают развитой удельной поверхностью, что способствует значительному взаимодействию с полимерной матрицей даже при небольших концентрациях.

Также для стабилизации процесса экструзии полиамидных композиций была добавлена силиконовая смазка в количестве 2,5 масс.%, которая распылялась на гранулы полимера, после чего проводилось опудривание их бентонитовой глиной. Смазка способствовала закреплению частиц глины на полимерных гранулах, улучшая равномерность дозирования и распределения глины в матрице. Она также оказала пластифицирующее действие, уменьшая межмолекулярное взаимодействие и облегчая переработку полимерной композиции. Это стабилизировало процесс экструзии, снизило внутреннее трение и сдвиговые напряжения, что улучшило распределение частиц глины и повысило прочностные свойства образцов.

Для введения в полиолефиновую матрицу использовали глину, модифицированную четвертичной солью аммония, которая вводилась в полиэтиленовую матрицу в виде суперконцентрата в малеинизированном полиэтилене.

Деформационно-прочностные характеристики исходного материала и композиций на основе ПА-6 и ПЭ, наполненных бентонитовой глиной, представлены в таблице.

Таблица – Результаты испытаний при растяжении композиций ПА-6 и ПЭ, наполненных бентонитовой глиной

Композиция	Предел текучести, МПа	Деформация при пределе текучести, %	Прочность при разрыве, МПа	Деформация при разрыве, %	Модуль упругости при растяжении, МПа
Исходный ПА-6	69,10	404,32	65,74	473,57	1021,68
БГ 1 масс. %	56,24	24,44	39,24	139,19	958,1
БГ 3 масс. %	54,62	26,86	39,71	213,96	874,92
БГ 5 масс. %	56,99	29,54	46,06	257,06	898,78
БГ 7 масс. %	54,15	26,21	43,57	231,78	912,26
Исходный ПЭ	12,90	518,2	13,02	519,50	156,50
БГ _М 0,25 масс. %	13,21	408,1	13,91	500,37	163,3
БГ _М 0,5 масс. %	13,65	457,1	14,01	479,47	176,7
БГ _М 1,0 масс. %	13,43	110,0	14,11	467,37	200,1
БГ _М 1,5 масс. %	13,12	112,3	14,19	437,47	208,7

Для сравнения выбрали композиции, содержащие 1 масс.% глины. Видно, что введение бентонитовой глины в полиамид привело к резкому уменьшению деформационно-прочностных свойств, в то время как для полиэтиленовых композиций характеристики несколько возросли. Однако в полиамид глина вводилась в исходном немодифицированном состоянии, в то время как в полиэтилен вводили модифицированную глину в составе суперконцентрата. Полученные данные о деформационно-прочностных характеристиках этих композиций могут свидетельствовать об успешной модификации бентонитовой глины и полимерной матрицы, что привело к равномерному распределению добавки и более полному взаимодействию на границе раздела модификатор – полимер. Однако не стоит забывать о трудоемкости модификации бентонитовых глин и, в связи с этим, усложнении технологии получения полимерных композитов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Панасюгин, А.С. Модифицированные глины как сорбенты, катализаторы, носители активных каталитических фаз / А.С. Панасюгин, А.Р. Цыганов, Н.П. Машерова. – Минск: БГТУ, 2022. – 198 с.
2. Schmidt, D. New Advances in Poly-mer/Layered Silicate Nanocomposites / D. Schmidt, D. Shah, E. Giannelis // Curr. Opin. Solid State Mater. Sci. – 2002. – № 6. – P. 205–212.

УСТОЙЧИВОСТЬ ОКРАСКИ ПЭТ-ВОЛОКОН

Изучение устойчивости окраски полиэфирных волокон имеет большое значение в текстильной промышленности, так как от этого зависят эксплуатационные и эстетические свойства готовых изделий. Важным аспектом является соответствие международным стандартам качества, обеспечивающим необходимость сохранения цвета изделий в течение длительного времени.

Целью данной работы является изучение окрашиваемости ПЭТ-волокон, содержащих наночастицы оксида титана, введенные в полимерную матрицу на стадии синтеза, а также устойчивости полученных окрашенных волокон к воздействию водного мыльного раствора, имитирующего стадии стирки, а также к воздействию ультразвука. В работе используются частицы TiO_2 полученные сжиганием TiCl_4 в воздушной плазме. Площадь удельной поверхности составляет $12,5 \text{ м}^2/\text{г}$ согласно анализатору удельной поверхности Micromeritics TriStar 3000. Нанопорошок TiO_2 представляет собой индивидуальные частицы преимущественно сферической формы. Насыпная плотность $0,5\text{--}2,0 \text{ г}/\text{см}^3$. Порошок имеет следующее распределение частиц по размерам $80\text{--}100 \text{ нм}$. Химический состав: TiO_2 : 99,8 %; Cl < 0,2 %.

Для окрашивания использовали фталоцианиновый зеленый, который относится к синтетическим зеленым колорантам из группы фталоцианиновых пигментов, представляющий собой комплекс меди (II) с хлорированным фталоцианином. Он обладает ярким и насыщенным цветом, хорошей светостойкостью, устойчив к действию химических реагентов, в том числе окислителей и восстановителей.

Окрашивание ПЭТ-волокон проводили в растворе фталоцианинового зеленого в ацетоне (3, 5 и 10 %-ные растворы) при времени выдержки 1, 2 и 4 часа. Для оценки интенсивности окрашивания волокон использовали относительные значения отличия в цветности, полученные с помощью оптического микроскопа ЛОМО mVizo-103, оснащенного фотокамерой МТ9Т031. Для оценки отличия в цветности окрашенных волокон и контрольных использовали программу для вычисления средних значений цвета для участков 2 изображений, определения отличий в цветности и вывода данных в виде графика. Показатель отличия в цветности выражается в разности значений цветового канала для окрашенного образца (RGB) в сравнении с значениями в контроле (неокрашенный ПЭТ).

Для оценки устойчивости окраски фрагменты ПЭТ волокон длиной $1,0 \pm 0,2$ см помещали в центрифужные пробирки, добавляли 5%-ный раствор мыла нагревали до $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ и выдерживали при постоянном перемешивании 1 ч, после чего отбирали пробы раствора для определения оптической плотности. Для моделирования интенсивного воздействия на волокна образцы помещали в ультразвуковую ванну Elma Elmasonic S10H и подвергали воздействию ультразвука в течение 1 мин при температуре $40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Дополнительно оценивали интенсивность окраски, используя относительные значения в цветности, полученные при анализе фотографий волокон.

В результате окрашивания ПЭТ-волокон было установлено, что для чистого ПЭТ интенсивность окраски возрастает с увеличением продолжительности окрашивания с 1 до 4 ч, также увеличение концентрации пигмента в растворе приводит к получению более яркого волокна. Наиболее интенсивная окраска наблюдается при продолжительности окрашивания в течение 4 ч в 10%-м растворе. При окрашивании ПЭТ, содержащего наноксид титана, также наблюдается повышение интенсивности окраски с ростом времени экспозиции в растворе при всех рассматриваемых концентрациях. Наиболее интенсивная окраска наблюдается при продолжительности окрашивания 4 ч и 3 %-ном содержании фталоцианинового зеленого в растворе. Таким образом, введение наночастиц диоксида титана в ПЭТ, приводит к повышению интенсивности окраски волокон, которая достигается при меньшей концентрации раствора.

При оценке устойчивости ПЭТ-волокон к воздействию мыльного водного раствора и ультразвука наблюдается снижение интенсивности окраски волокон как для чистого ПЭТ, так и для ПЭТ с TiO_2 , что, возможно, связано с разрушением агломератов колоранта, адсорбированных на поверхности волокна, а также с интенсификацией протекания процессов его десорбции под действием ультразвука. Для немодифицированного ПЭТ наблюдается снижение интенсивности окраски от 2 до 28%; для ПЭТ, содержащего TiO_2 , от 2 до 24%. Наиболее яркой окраской после вымывания колоранта обладают композиции, окрашивание которых проводилось в 10%-ных растворах, однако и первоначальная интенсивность окраски для них также выше.

Таким образом, вымывание колоранта наблюдалось для всех композиций, дополнительное воздействие ультразвуком приводило к более существенному вымыванию пигмента с поверхности волокна. Однако, для некоторых композиций, содержащих диоксид титана, наблюдалось хорошее сохранение цвета на уровне 120–130 усл. ед., а именно для окрашенных в 10%-ном растворе в течение 4 ч. Фотогра-

фии окрашенных ПЭТ-волокон, содержащих диоксид титана, после отмывки и воздействия ультразвука представлены на рисунке.

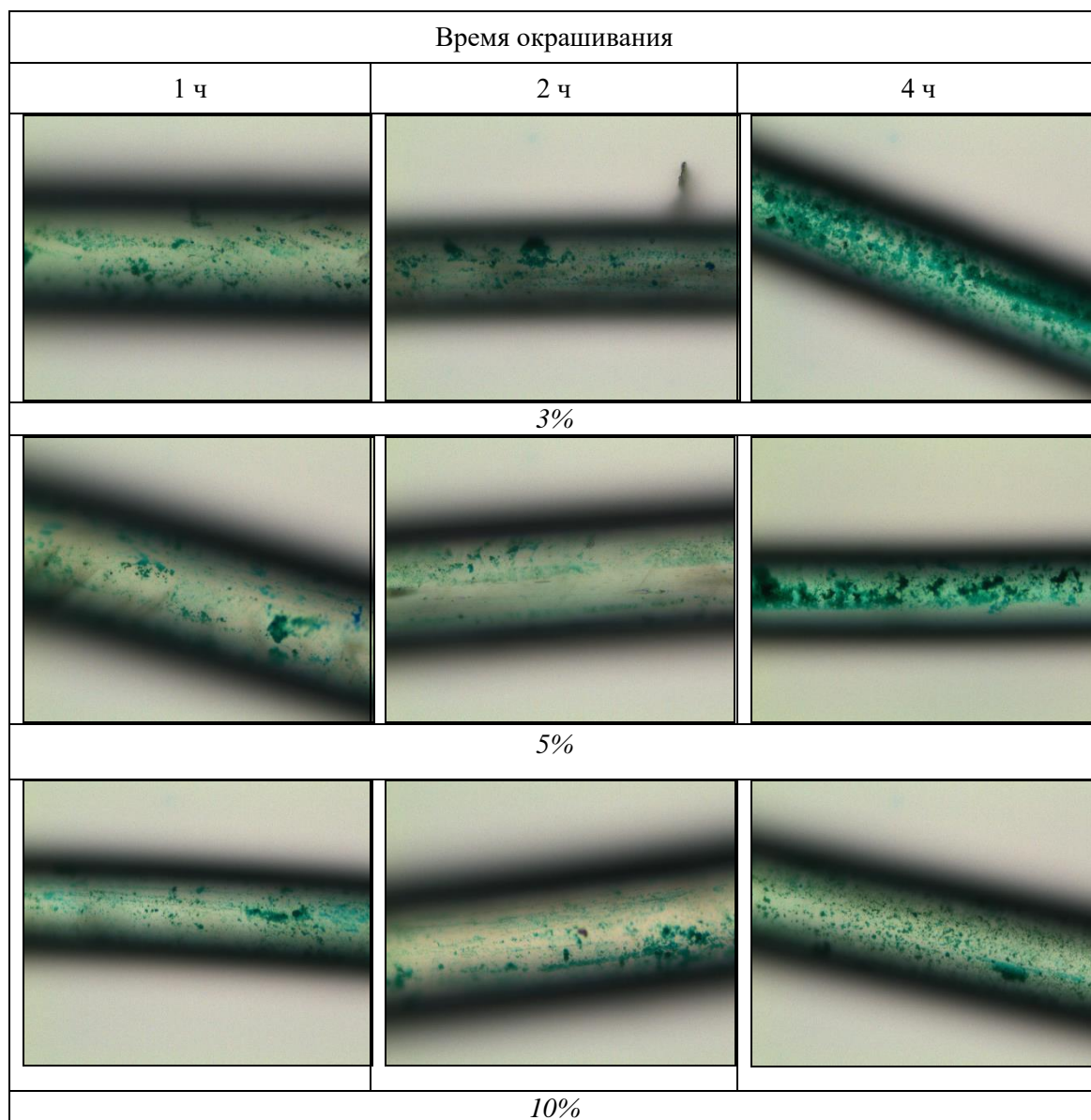


Рисунок – Внешний вид ПЭТ волокон с наночастицами TiO_2 после отмывки и обработки ультразвуком

Из рисунка видно, что наиболее яркая окраска наблюдается для композиций, окрашивание которых проводили в течение 4 ч. Для таких волокон очевидно наличие как мелких, так и более крупных агрегатов колоранта, которые обеспечивают возникновение более интенсивной окраски.

Таким образом, окрашенные фталоцианиновым зеленым ПЭТ-волокна, проявляют устойчивость к обработке водными мыльными растворами и ультразвуковому воздействию.

Маг. Р.С. Латыпов

Науч. рук. канд. хим. наук, доц. А.И. Клындюк
(кафедра физической, коллоидной и аналитической химии, БГТУ)

ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ КОМПОЗИЦИОННАЯ КЕРАМИКА НА ОСНОВЕ СЛОИСТОГО КОБАЛЬТИТА КАЛЬЦИЯ С ДОБАВКОЙ ЧАСТИЦ ВИСМУТА И МЕДИ

Тепло, выделяемое в процессе работы предприятий и автотранспорта, является высокопотенциальным источником электрической энергии. Выделить эту энергию возможно с помощью *термоэлектрических генераторов* (ТЭГ), для создания которых необходимы *термоэлектрические материалы*, которые будут образовывать *p*- и *n*-ветви. Перспективной основой для *p*-ветвей ТЭГ являются материалы группы слоистых кобальтитов, представителем которых является слоистый кобальтит кальция $\text{Ca}_3\text{Co}_4\text{O}_{9+\delta}$. В данной работе рассматривается возможность улучшения термоэлектрических свойств керамики на основе слоистого кобальтита кальция с помощью комплексного подхода, включающего применение растворного метода синтеза, создания фазовой неоднородности путем введения частиц металлов, а также применения методики двухстадийного спекания.

Керамику состава $\text{Ca}_3\text{Co}_4\text{O}_{9+\delta}/\text{Me}$ ($\text{Me} = \text{Bi}, \text{Cu}$) получали полимерным методом из нитратов Ca и Co с добавлением лимонной кислоты и этиленгликоля. К полученному порошку слоистого кобальтита кальция добавляли частицы Bi и Cu в количестве 3 мас. %, прессовали в бруски и спекали с применением двухстадийной методики с температурами первой стадии 1000/1100/1200 °С. Удельную электропроводность (σ) и коэффициент термо-ЭДС (S) изучали на воздухе по методикам, описанным в работе [1], значения фактора мощности (P) рассчитывали по формуле:

$$P = \sigma \cdot S^2$$

С использованием полученных значений σ и S были рассчитаны значения взвешенной подвижности (μ) [3] и концентрации носителей заряда (p) по формулам:

$$\mu = 331 \cdot \sigma \left[\frac{\exp \left[\frac{|S|}{k_B/e} - 2 \right]}{1 + \exp \left[-5 \left(\frac{|S|}{k_B/e} - 1 \right) \right]} + \frac{\frac{3}{\pi^2} \cdot \frac{|S|}{k_B/e}}{1 + \exp \left[5 \left(\frac{|S|}{k_B/e} - 1 \right) \right]} \right]$$

$$p = \sigma / \mu e$$

где k_B – постоянная Больцмана ($k_B = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К), e – заряд электрона ($e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл).

Значения удельной электропроводности полученных образцов композиционной керамики были выше, чем для керамики на основе слоистого кобальтита кальция, полученной по традиционной методике. Для образцов с добавкой Vi значения были выше в 1,9–3,6 раза, а для добавки Cu – в 2,9–3,9 раза (рисунок 1 а).

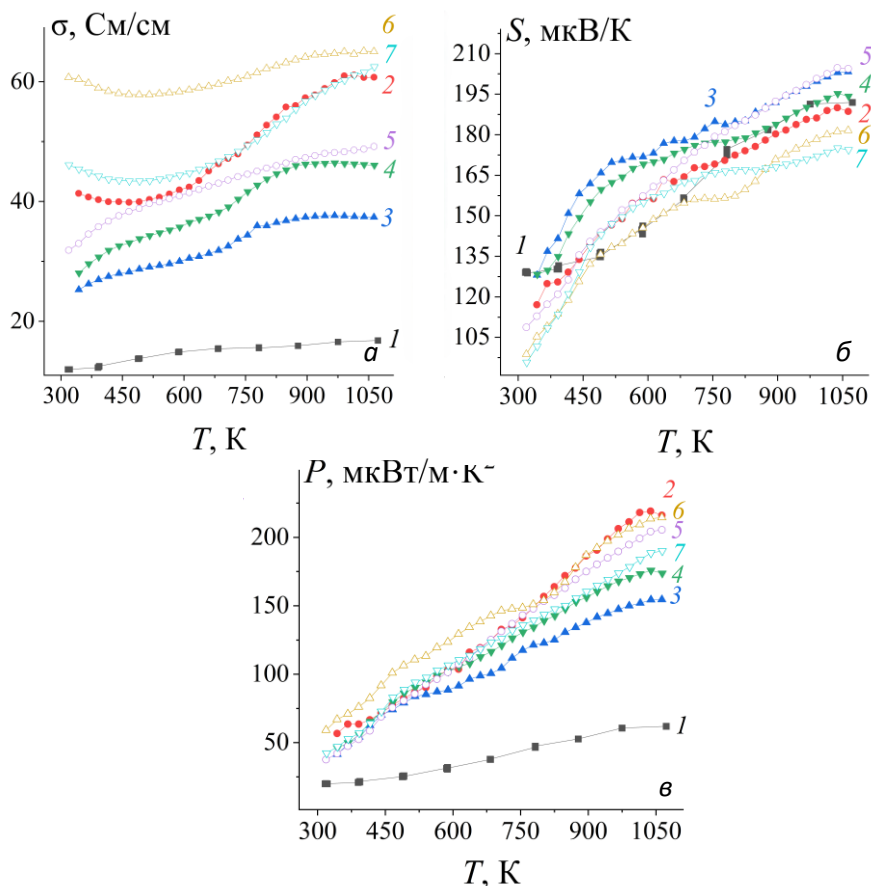


Рисунок 1 – Температурные зависимости σ (а), S (б) и P (в) образцов термоэлектрической керамики на основе слоистого кобальтита кальция

1 – $Ca_3Co_4O_{9+\delta}$, 2–4 – $Ca_3Co_4O_{9+\delta}/Vi$, 5–7 – $Ca_3Co_4O_{9+\delta}/Cu$, спеченных при 2, 5 – 1000 °С, 3, 6 – 1100 °С, 4, 7 – 1200 °С

Знак коэффициента термо-ЭДС всех образцов композиционной керамики был положительным, что говорит о «дырках» как основных носителях заряда, а значения коэффициента увеличивались с ростом температуры. При этом значения коэффициента термо-ЭДС для образцов композиционной керамики практически не изменялись относительно керамики, полученной по традиционной методике (рисунок 1 б).

Рассчитанные значения фактора мощности образцов композиционной керамики были выше, чем для базовой керамики на основе сло-

истого кобальтита кальция. Для образцов с добавкой Vi фактор мощности был в 2,5–3,5 раза выше, с максимумом для образца, спеченного при 1000 °С, а для добавки Cu – в 3,1–3,5 раза, с максимумом для образца, спеченного при 1100 °С (рисунок 1 в).

Расчет значений взвешенной подвижности и концентрации носителей заряда показал, что увеличение фактора мощности образцов композиционной керамики на основе слоистого кобальтита кальция связано с ростом подвижности носителей заряда, тогда как их концентрация практически не изменяется (рисунок 2).

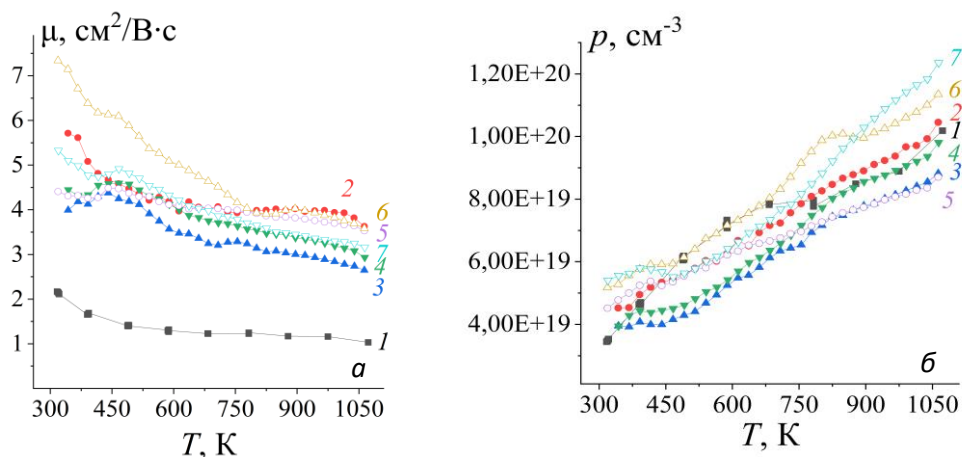


Рисунок 2 – Температурные зависимости μ (а) и p (б) образцов термоэлектрической керамики на основе слоистого кобальтита кальция

1 – $\text{Ca}_3\text{Co}_4\text{O}_{9+\delta}$, *2–4* – $\text{Ca}_3\text{Co}_4\text{O}_{9+\delta}/\text{Vi}$, *5–7* – $\text{Ca}_3\text{Co}_4\text{O}_{9+\delta}/\text{Cu}$

Таким образом в работе продемонстрирована возможность получения термоэлектрических керамических материалов на основе слоистого кобальтита кальция с улучшенными характеристиками путем применения комплексного подхода.

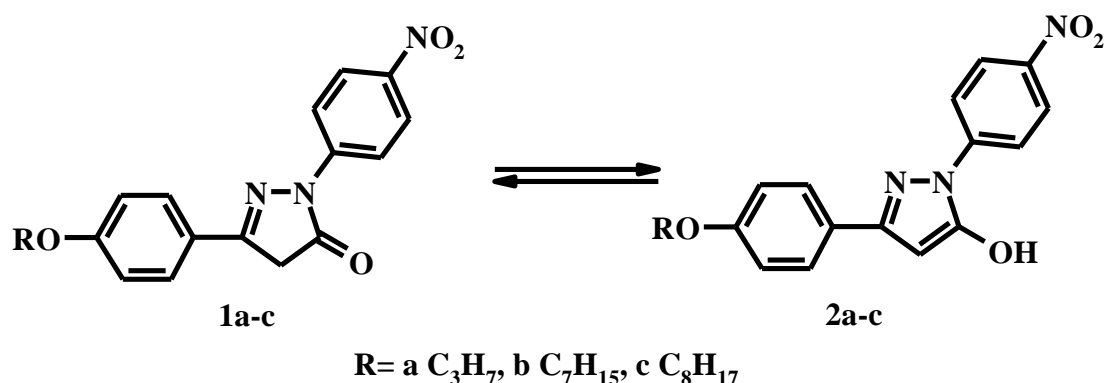
ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние добавки частиц меди на термоэлектрические свойства керамики $\text{Ca}_3\text{Co}_4\text{O}_{9+\delta}$, полученной методом двухстадийного спекания / А.И. Клындюк [и др.] // Журн. неорганической химии. – 2022. – Т. 67, № 2. – С. 248–256.
2. Redox-promoted tailoring of the high-temperature electrical performance in $\text{Ca}_3\text{Co}_4\text{O}_9$ thermoelectric materials by metallic cobalt addition / G. Constantinescu [et al.] // Materials. – 2020. – Vol. 13, № 5. – P. 1060.
3. Weighted Mobility / G. J. Snyder [et al.] // Advanced Materials. – Vol. 32, № 25. – P. 2001537.

Студ. Маслаков А.А., инж. Д.С. Дорошук
 Науч. рук. доц., канд. хим. наук В.Н. Ковганко
 (кафедра физической, коллоидной и аналитической химии, БГТУ)

СПЕКТРАЛЬНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ НОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ РЯДА 1,3-ДИАРИЛПИРАЗОЛ-5-ОНОВ

Замещенные 4-ацелизоксазолы и 4-ацилпиразолы в своей структуре имеют 1,3-дикетонную группу и поэтому способны образовывать устойчивые хелатные комплексы с различными металлами. Это свойство позволяет использовать соединения данных рядов в качестве аналитических реагентов для экстракции [1].



Соединения ряда 3-арилпиразолонов являются ключевыми промежуточными веществами при получении 4-ацилпиразолонов. Ранее нашей исследовательской группой синтезирован ряд 3-арилпиразолонов **1a-c**.

Известно, что для замещенных пиразол-5-онов характерна кето-енольная таутомерия и данные вещества могут существовать в виде 5-гидроксипиразолов **2a-c**. При проведении синтетического исследования для доказательства строения синтезированных соединений нами использовались данные спектроскопии ЯМР на ядрах 1H и ^{13}C . При этом используя ЯМР спектры синтезированных веществ можно оценить относительную устойчивость соответствующих енольных форм **2** для растворов в различных дейтерированных растворителях. Данная информация полезна, в частности, при планировании направленного синтеза новых 4-ацилпиразолонов.

Целевые соединения синтезированы взаимодействием соответствующих 3-кетозэфиров с 4-нитрофенилгидразином в присутствии уксусной кислоты. В условиях синтеза образующиеся 4-нитрофенилгидразоны претерпевают дальнейшую циклизацию в соответствующие пиразолоны **1a-c**.

Строение синтезированных соединения **1a-c** по данным спектроскопии ЯМР на ядрах ^1H подтверждается наличием сигналов протонов в области 7–9 м.д. Суммарная интегральная интенсивность данных мультиплетов соответствует наличию двух бензольных колец. Также в спектрах ЯМР ^1H соединений **1a-c** отсутствуют характерные триплет и квартет протонов группы ОEt, которые наблюдаются в спектрах исходных 3-арил-3-кетозэфиров. Это подтверждает образование пиразолонового цикла в условиях синтеза, в результате которого элиминируется молекула этанола.

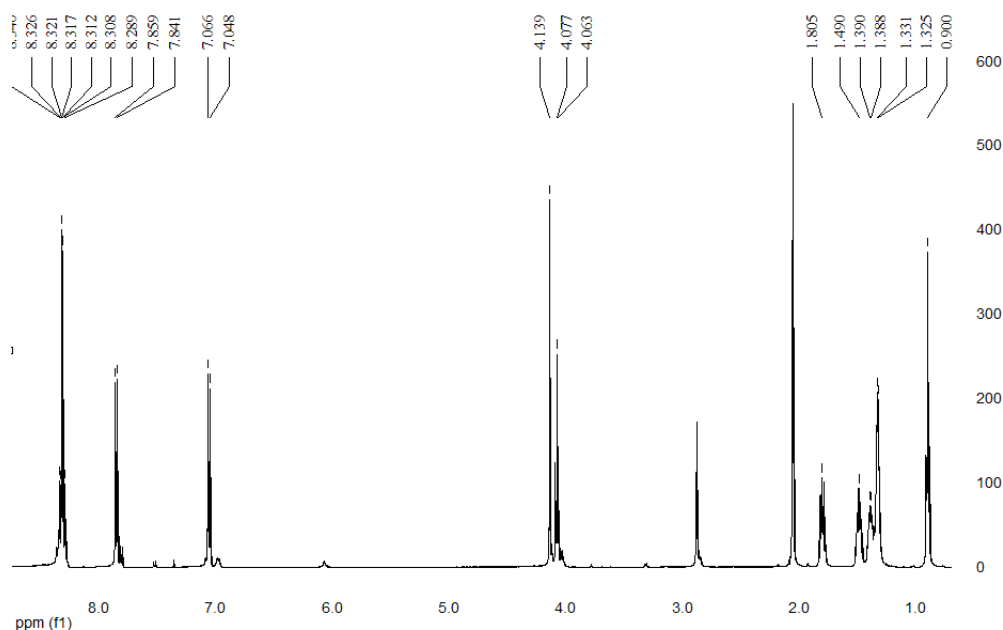


Рисунок 1 – ЯМР ^1H спектр соединения **1b** в дейтероацетоне

По ЯМР ^1H спектрам различные формы синтезированных 3-арилпиразолонов можно идентифицировать по соответствующим сигналам групп 4-CH_2 пиразол-5-онов или 4-CH групп пиразол-5-олов. Также наблюдаются различия в сигналах ароматических протонов 3-арильного заместителя.

На рисунке 1 приведен ЯМР ^1H спектр соединения **1b** в дейтероацетоне. Преобладающей кетонной форме соответствует двухпротонный синглет 4-CH_2 в области δ 4.14 м.д. Для соответствующей енольной формы **2b** характерен однопротонный синглет 4-CH при δ 6.07 м.д.

В растворах в дейтеродиметилсульфоксиде синтезированные пиразолы **2a,c** находятся только в енольной форме. Это подтверждается как спектрами ЯМР ^1H , так и спектрами ЯМР ^{13}C . На рисунке 2 показан фрагмент ЯМР ^{13}C спектра соединения **2a**, зарегистрированного

в дейтеродиметилсульфоксиде. Атому углерода группы 4-СН пирозольного цикла соответствует сигнал при δ 85.59 м.д.

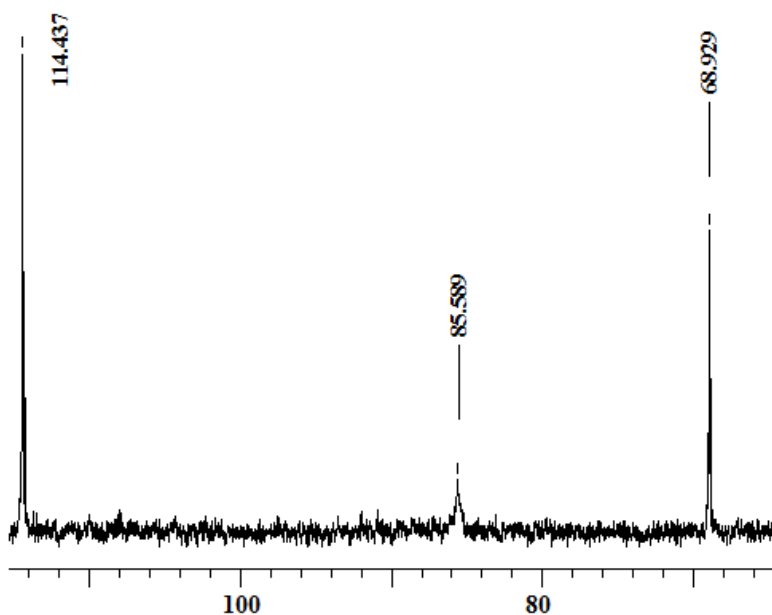


Рисунок 2 – Фрагменты ЯМР ^{13}C спектра 1-(4-нитрофенил)-3-(4-пропилоксифенил)-пирозол-5-она **2a** в дейтеродиметилсульфоксиде

Также для енольной формы может наблюдаться уширенный синглет протона группы ОН, химический сдвиг которого зависит от типа растворителя. В частности, для растворов соединений **2a,c** в дейтеродиметилсульфоксиде сигнал ОН группы проявляется при δ 12.5 м.д., для раствора соединения **2b** в дейтероацетоне при δ 11.18 м.д.

Работа выполнена в рамках ГПНИ «Химические процессы, реагенты и технологии, биорегуляторы и биооргхимия» (подпрограмма Синтез и направленное модифицирование регуляторов биопроцессов) (Биорегуляторы), задание 2.1 (НИР 8).

ЛИТЕРАТУРА

1. J. Arichi, G. Goetz-Grandmont, J.P. Brunette. Solvent extraction of europium(III) from nitrate medium with 4-acyl-isoxazol-5-ones and 4-acyl-5-hydroxy-pyrazoles. Effect of salts and diluents. / Hydrometallurgy. – 2006. – Vol. 82. – P. 100-109.

**МОДИФИКАЦИЯ РЕДУКТАЗНОГО МЕТОДА
ДЛЯ ОЦЕНКИ СИНЕРГИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА
ПРИМЕНЕНИЯ ХАЛКОНОВ В КОМПЛЕКСНЫХ
ФУНГИЦИДНЫХ ПРЕПАРАТАХ**

Древесина – часто применяемый строительный и отделочный материал, подвергающийся разрушению абиотическими и биотическими факторами, среди которых значительное место занимает био-разрушение.

Преимущественную часть спектра организмов, деградирующих древесину, представлена мицелиальными грибами, со временем вырабатывающими устойчивость к действующим веществам, что стимулирует поиск новых соединений и методов химической защиты древесины. Выполнение исследований финансировалось в рамках НИР «Молекулярный дизайн, синтез и биотестирование циклических производных халконов» ГПНИ «Химические процессы, реагенты и технологии, биорегуляторы и биооргхимия».

Объектами исследования в данном исследовании выступали модельные фунгициды WF-18 и WF-19, образцы халконов Н1 и Н5.

В качестве тест-культур из коллекции кафедры биотехнологии отобрали штаммы мицелиальных грибов, обладающие дереворазрушающим потенциалом. Изоляты идентифицировали по морфологическим признакам и отнесли к родам *Trichoderma sp.* и *Penicillium sp.*

Следующим этапом стало определение минимальной ингибирующей концентрации биоцидов, которое дало возможность подобрать начальные концентрации биоцидов и халконов Н1 и Н5 для модификации редуктазного метода. Для определения минимальной концентрации биоцидов, ингибирующей рост мицелиальных грибов, применяли диффузионный метод.

На основании полученных результатов установлены МИК биоцидов по отношению к отобраным изолятам:

- 1) WF-18: O2O4 – 0,025 %, T2 – 0,05 %, D1R1 – 0,50 %;
- 2) WF-19: O2O4 – 1,00 %, T2 – 1,00 %, D1R1 – 0,50 %.

Часто применяемым методом оценки антимикробной активности является редуктазная проба, основанная на восстановлении живыми клетками метиленового синего или солей тетразолия.

Для модификации редуктазного метода, существующего для определения биоцидной активности по отношению к бактериям, для использования по отношению к мицелиальным грибам требовалось

определить следующие параметры работы: длина волны определения нитроформаза, способ и экстрагент для извлечения целевого метаболита (нитроформаза) из клеток мицелиальных грибов.

Анализ спектра поглощения нитроформаза позволяет заявить, что оптимальным диапазоном длин волн для измерения оптической плотности водных растворов нитроформаза является 575,0-580,0 нм.

Основной проблемой извлечения содержимого клеток мицелиальных грибов является сложность деструкции клеточной стенки ввиду наличия в структуре хитина. Согласно литературным источникам, деструкция клеточной стенки мицелиальных грибов может производиться под действием ультразвуковой обработки; щелочного лизиса [1]; обработки щелочами; механическим растиранием.

Результаты фотометрического исследования различных методов деструкции клеточной стенки представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Оптическая плотность водных растворов нитроформаза, экстрагированного из клеток мицелиальных грибов

Метод деструкции клеточной стенки	Оптическая плотность $A_{577.5}$
Щелочной лизис	0,0438±0,0043
Обработка щелочью (6,25М NaOH)	0,0334±0,0036
Механическое растирание с Al ₂ O ₃	0,0217±0,0032
Обработка ультразвуком	0,1079±0,0029

Согласно результатам, можно отметить, что наименьшее значение принадлежит методу механического растирания ввиду низкой степени деструкции и потери биомассы. Использование ультразвуковой обработки позволяет добиться высокой степени деструкции клеточной стенки и лучшего извлечения нитроформаза из клеток мицелиальных грибов. Согласно литературным источникам, возможными растворителями для извлечения формаза могут выступать: ДМСО, хлороформ, толуол, этиловый спирт [2], вода, 6,25М раствор гидроксида натрия [2], 2,5М раствор гидроксида калия [2].

Результаты фотометрического исследования экстрактов нитроформаза после деструкции клеточной стенки представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Оптическая плотность экстрактов нитроформаза в различных растворителях после деструкции клеточной стенки

Экстрагент	Оптическая плотность $A_{577.5}$
ДМСО+уксусная кислота (1 %)	0,1778±0,0156
Хлороформ	0,0467±0,0084
Толуол	0,1267±0,0083
Этанол+ДМСО (1:1)	0,0279±0,0035
6,25М раствор NaOH	0,0354±0,0069
2,5М раствор KOH	0,8231±0,0116

Согласно результатам, можно отметить, что неполярные растворители и спиртовые растворы не позволяют добиться полного экстрагирования нитроформаза из биомассы мицелиальных грибов. Применение щелочного раствора КОН повышает эффективность извлечения из биомассы нитроформаза.

На основании проведенных исследований был модифицирован метод оценки редуктазной активности, применяемый к дереворазрушающим грибам. Схема метода приведена на рисунке.

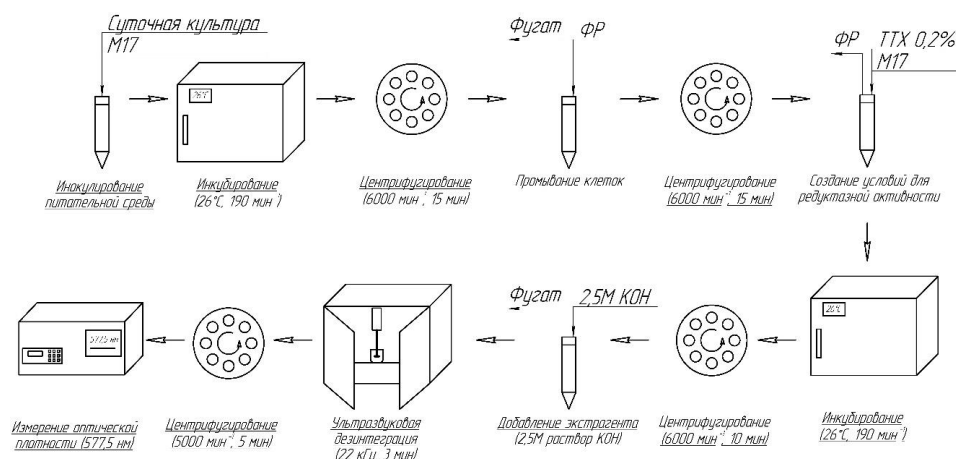


Рисунок – Схема модифицированного метода оценки редуктазной активности мицелиальных грибов

Суточные культуры мицелиальных грибов объемом 4 см³ переливали в стерильную колбу вместимостью 50 см³, куда предварительно поместили 16 см³ стерильной питательной среды М17 и культивировали на шейкере в течение 4 сут при температуре 26°C при 190 мин⁻¹.

Культуры перелили в стерильные центрифужные пробирки и центрифугировали при 6 000 мин⁻¹ в течение 15 мин, после чего декантат удалили, а осажденную культуру ресуспендировали в 10 см³ физиологического раствора. Полученные суспензии выдерживали в течение 10 мин и снова центрифугировали при тех же параметрах, после чего декантировали надосадочную жидкость. К осадку в центрифужных пробирках последовательно вносили по 0,5 см³ 0,2 %-ного раствора соли тетразолия (ТТХ) и 9,5 см³ питательной среды М17 до конечной концентрации 0,01 %. Производили ресуспендирование встряхиванием и культивировали в течение 2 ч при температуре 26°C для образования нитроформаза, имеющего сине-фиолетовое окрашивание.

Клетки осадили центрифугированием при 6 000 мин⁻¹ в течение 10 мин. Осажденные клетки ресуспендировали в 2,5М растворе КОН, подвергли действию ультразвука (22 кГц, максимальная мощность, 3 мин). По окончании ультразвуковой обработки образцы центрифуги-

гировали при 5 000 мин⁻¹ в течение 5 мин и измерили оптическую плотность против холостой пробы (опыт проводился при тех же условиях за исключением добавления ТТХ) при длине волны 577,5 нм.

При помощи модифицированного метода производили исследование синергического эффекта совместного действия халконов и модельных биоцидов. Результаты эксперимента, дополнительно подтвержденные гравиметрическим методом, приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Исследование синергического эффекта биоцидов с помощью модифицированного редуктазного метода

Образец гриба	Концентрация биоцида	Оптическая плотность $A_{577.5}$	Масса образца, г
T2	Контроль	0,2141±0,0084	0,1768±0,0060
	WF-18 (0,03 %)	0,1221±0,0023	0,0983±0,0037
	H1 (0,1 %)	0,2125±0,0059	0,1755±0,0054
	WF-18 (0,03 %) + H1 (0,1 %)	0,0894±0,0037	0,0738±0,0073
D1R1	Контроль	0,7426±0,0076	0,2493±0,0027
	WF-18 (0,3 %)	0,2017±0,0170	0,1569±0,0041
	H1 (0,1 %)	0,7399±0,0035	0,2484±0,0035
	WF-18 (0,3 %) + H1 (0,1 %)	0,1014±0,0093	0,0789±0,0073
O2O4	Контроль	0,2316±0,0034	0,1874±0,0052
	WF-18 (0,02 %)	0,1419±0,0029	0,1116±0,0058
	H1 (0,1 %)	0,2288±0,0028	0,1861±0,0071
	WF-18 (0,02 %) + H1 (0,1 %)	0,1082±0,0033	0,0851±0,0056

Полученные данные позволяют установить, что при совместном применении халконов и биоцида регистрируется снижение величин оптической плотности и массы образца на величину, превышающую суммарное действие отдельных веществ, что свидетельствует об эффекте синергии.

Исходя из результатов, можно отметить, что метод позволяет с достаточно высокой точностью определять фунгицидный потенциал биоцидов, а также эффект синергии при совместном их применении. Данный метод позволяет оценить синергический эффект с целью создания комбинированных фунгицидных препаратов, в составе которых концентрация синтетических соединений и возможный токсический эффект снижены.

ЛИТЕРАТУРА

1. Феофилова, Е. П. Клеточная стенка грибов: современные представления о составе и биологической функции / Е. П. Феофилова // Микробиология. – 2010. – Т. 79, № 6. – С. 723-733.
2. Tvrdá, E. The NitroBlue Tetrazolium Test: A Colorimetric Marker of Superoxide in Semen / Academic Press // Oxidants, Antioxidants and Impact of the Oxidative Status in Male Reproduction. – 2019. – P. 195-205.

АНАЛИЗ АНТИМИКРОБНОЙ И АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТЕЙ ЭКСТРАКТОВ ПЛОДОВ ИРГИ КРУГЛОЛИСТНОЙ

Известно, что важную роль в преждевременном старении организма и возникновении различных заболеваний, в том числе атеросклерозе, болезни Альцгеймера и онкологии играют активные формы кислорода. Основным химическим процессом, приводящим к образованию свободных радикалов и инициирующим цепные реакции, вызывающие повреждение клеток, является окисление. Снизить негативные последствия окислительного стресса в значительной степени помогают природные антиоксиданты, содержащиеся в плодах многих растений и, особенно, ягодах.

Кроме этого, в состав многих видов растительного сырья входят вещества, способные подавлять рост ряда микроорганизмов. Ранее установлено, что в плодах ирги круглолистной содержатся фенольные соединения, в том числе флавоноиды и антоцианы, аскорбиновая кислота, каротиноиды и дубильные вещества [1, 2]. Фенольные соединения способны влиять на антимикробное действие относительно различных штаммов микроорганизмов.

Цель данной работы – выполнить анализ антиоксидантной и антимикробной активности экстрактов из плодов ирги круглолистной, заготовленных в ГНУ «Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси» (урожай 2024 года).

Объектами исследования служили воздушно-сухие плоды ирги круглолистной (влажность составляла 13,98 %, зольность – 2,87 %).

Экстрагирование указанного растительного сырья осуществляли 70%-ным этиловым спиртом при температуре $(65 \pm 5)^\circ\text{C}$ в течение 1 ч, соотношение массы сырья к объему экстрагента составляло 1 : 10. Данный метод оптимален для экстрагирования флавоноидов. Также анализировали экстракты, полученные с использованием 2%-ного водного раствора соляной кислоты в качестве экстрагента при температуре $(50 \pm 5)^\circ\text{C}$, продолжительность экстракции – 1 ч.

Определение антиоксидантной активности (АОА) проводили спектрофотометрическим методом с применением стабильного хромогенного радикала 2,2-дифенил-1-пикрилгидразина (DPPH) [3].

Для определения антимикробной активности плодов ирги круглолистной готовили растворы экстрактов в 50 %-ном этиловом спирте с концентрациями 1, 5, 20, 50, 100 и 200 мг/мл. Антимикробную актив-

ность полученных раствором изучали методом диффузии в агар в соответствии с методикой, описанной в [4]. В качестве тест-микроорганизмов использовали культуры грамположительных бактерий *Bacillus subtilis* 168 и *Staphylococcus aureus*, грамотрицательных бактерий *Escherichia coli* ATCC 8739 и *Pseudomonas aeruginosa* и дрожжеподобные грибы *Candida albicans* ATCC 10231 из музея микроорганизмов кафедры биотехнологии БГТУ. В качестве контрольного образца использовали 50%-ный этиловый спирт. Оценку антимикробных свойств осуществляли по диаметру зоны ингибирования роста микроорганизмов.

После добавления к раствору радикала DPPH исследуемых образцов осуществлялось взаимодействие антиоксидантных соединений со свободными катион-радикалами DPPH. В результате этой реакции происходило изменение фиолетовой окраски метанольного раствора DPPH на желтую, что обусловлено тем, что нечетный электрон радикала DPPH становится парным с водородом из антиоксиданта, образуя восстановленную форму DPPH-H. Зависимость АОА (%) от времени приведена на рисунке.

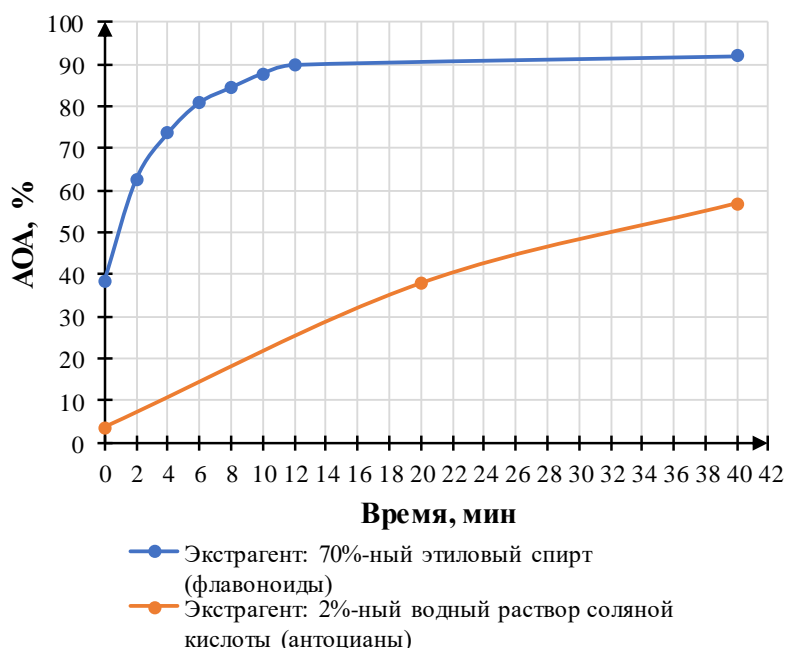


Рисунок – АОА экстрактов из плодов ирги круглолистной

Согласно полученным результатам, можно сделать вывод, что водно-спиртовой экстракт, полученный из плодов ирги круглолистной при условиях, оптимальных для извлечения флавоноидов обладает высокой антиоксидантной активностью: ингибирование более 50 % свободных радикалов достигалось в течение первых 2 мин, через 40 мин более 90 % радикалов перешли в восстановленную форму. Экс-

тракт, полученный из плодов ирги круглолистной при условиях, оптимальных для извлечения антоцианов, показал низкую АОА: ингибирование более 50 % свободных радикалов произошло только через 40 мин. Следовательно, антоцианы относительно флавоноидов обладают низкими антиоксидантными свойствами.

При оценке антимикробной активности экстракта из плодов ирги круглолистной установлено, что испытуемые растворы с концентрациями 1, 5, 20 и 50 мг/мл по отношению к тестируемым грамположительным бактериям (*B. subtilis* и *S. aureus*), грамотрицательным бактериям (*E. coli* и *P. aeruginosa*), а также дрожжеподобным грибам (*C. albicans*) не обладают антимикробными свойствами. Растворы концентраций 100 и 200 мг/мл незначительно ингибируют рост *P. aeruginosa* и *E. coli*.

В результате проведённых исследований установлено, что плоды ирги круглолистной произрастающих в центральной зоне Беларуси (г. Минск) содержат значительное количество антиоксидантов, в том числе флавоноидов. Кроме этого, экстракты из данного растительного сырья проявляют бактериостатическое действие относительно грамотрицательных бактерий, однако при достаточно высокой концентрации экстракта (от 100 мг/мл).

ЛИТЕРАТУРА

1. Познякова, А.В. Количественное определение фенольных соединений в плодах ирги круглолистной / А.В. Познякова // тез. докл. 75-ой науч.-технич. конф. учащихся, студентов и магистрантов [Электронный ресурс]: Минск, 22–27 апреля 2024 г. : в 4 ч. Ч. 2. – Режим доступа: <https://elib.belstu.by/handle/123456789/66688>. – Дата доступа: 12.02.2025.

2. Познякова, А.В. Анализ биологически активных веществ в плодах ирги круглолистной / А.В. Познякова // Наука – шаг в будущее : тез. докл. XVIII студенческой науч.-практ. конф. факультета технологии орган. в-в, Минск, 5–6 дек. 2024 г. – Минск : БГТУ, 2024. – С. 45.

3. Антиоксиданты плодов ирги круглолистной (*Amelanchier ovalis medikus*) / Т.И. Тихомирова [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. – 2023. – № 10 (136). – С. 56. – doi:10.23670/IRJ.2023.136.29.

4. Государственная Фармакопея Республики Беларусь II. Т. 2. Контроль качества вспомогательных веществ и лекарственного растительного сырья / М-во здравоохранения Республики Беларусь, РУП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении», 2012. – 472 с.

СОЗДАНИЕ КОЛЛЕКЦИИ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТРАДИЦИОННЫХ ДЛЯ СРЕДНЕЙ АЗИИ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

В большинстве стран для получения ферментированных продуктов применяют стартовые культуры, состоящие из определенных штаммов бактерий, тогда как для изготовления монгольских продуктов используют естественные (самоквасные) закваски или закваски, закупаемые за рубежом. Естественные закваски в Монголии хранятся и возобновляются по технологии, исходящей из давних времен. Их готовят в конце осени из продуктов с хорошим вкусом и консистенцией. Специально приготовленный кожаный материал замачивается в выбранном продукте и затем высушивается замораживанием на открытом воздухе. Однако для производства национальной продукции, которую можно было бы поставлять и в другие страны необходимо разрабатывать закваски, характеризующиеся определенным составом [1].

Исследования микробиоты заквасок, используемых в традиционной монгольской молочной кухне, весьма малочисленны. В то же время анализ родового и видового состава таких продуктов, с последующим изучением свойств преобладающих микроорганизмов, позволит создать промышленную закваску для получения продукта, который может пользоваться спросом не только в Монголии, но и в нашей стране и зарубежом.

В связи с этим выделение и изучение свойств микробиоты традиционных для Средней Азии кисломолочных продуктов стало целью данной научно-исследовательской работы.

Объектами исследования стали выделенные в данном исследовании 3 штамма молочнокислых бактерий.

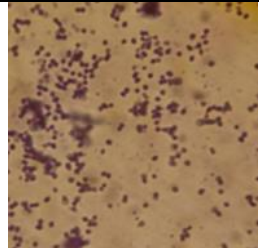
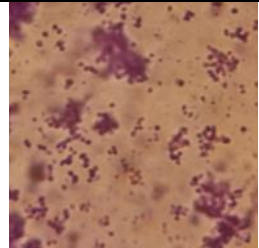
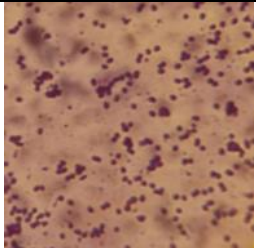
Первым этапом данной работы стало выделение молочнокислых бактерий из монгольских традиционных кисломолочных продуктов. Выделение проводили на плотных средах M17 и MRS. В результате выделили 9 изолятов потенциальных молочнокислых бактерий.

Для идентификации выделенных бактерий как молочнокислых определили их способность сквашивать молоко.

На основе полученных результатов отобрали 3 штамма, которые могут относиться к молочнокислым бактериям. Этим штаммам было присвоено условное название LAB1, LAB2 и LAB3.

На втором этапе исследовательской работы охарактеризовали выделенные штаммы по морфологическим признакам. Все данные свели в таблицу 1.

Таблица 1 – Идентификация выделенных штаммов бактерий

Морфологические признаки	Штамм бактерий		
	LAB1	LAB2	LAB3
Вид			
Описание клеток	Шаровидная или овальная форма		
Окраска по Граму	+	+	+
Характер скоплений	Расположены по одиночке или в виде диплококков		
Подвижность	неподвижны	неподвижны	неподвижны
Рост на MRS-агаре	Круглая форма колоний, ровный край, выпуклый рельеф, гладкая поверхность, кремово-белый цвет, пастообразная консистенция, диаметр колоний 0,5-1 мм		
Каталазная активность	–	–	–
Оксидазная активность	–	–	–
Род к которому относится изолят	<i>Enterococcus sp</i>	<i>Enterococcus sp</i>	<i>Enterococcus sp</i>

Помимо этого, был произведен высеv выделенных штаммов молочнокислых бактерий на селективной среде для бактерий рода *Enterococcus*, содержащей азид натрия.

Исходя из полученных данных, выделенные молочнокислые бактерии могут быть отнесены к роду *Enterococcus*.

На следующем этапе исследования изучили физиолого-биохимические свойства выделенных штаммов. Результаты представлены в таблице 2.

**Таблица 2 – Физиологобиохимические свойства выделенных штаммов
молочнокислых бактерий**

Физиологобиохимические свойства	Штамм бактерий		
	LAB1	LAB2	LAB3
Рост при pH 6,5–7,0	+++	+++	+++
Рост при pH 9,6	+	+	+
Рост при температуре 37 °С	+++	+++	+++
Рост при температуре 45 °С	+	+	+
Рост при содержании NaCl 4 %	+	+	+
Рост при содержании NaCl 6,5 %	–	–	–
Нагрев 60 °С в течение 30 минут	+	+	–
Утилизация углеводов			
маннит	+	+	+
сорбит	–	–	–
арабиноза	+	+	+

По совокупности морфологических и физиолого-биохимических свойств отобранные изоляты отнесены к роду *Enterococcus*, предположительно виду *Enterococcus faecium*.

Для точного определения видовой принадлежности выделенных изолятов было проведено ДНК-типированием с помощью ПЦР-амплификации фрагмента гена протеазы *htrA*.

Ген *htrA* является конститутивным для разных видов *Enterococcus*, что позволило нам, используя специфические праймеры для гена *htrA* из *E. faecalis* (Entprol 3-4) и *E. faecium* (Entprom 3-4), идентифицировать отобранные изоляты до вида. В результате мы смогли однозначно отнести штамм LAB1 к виду *E. faecium*.

Таким образом, в результате проведенных исследований были выделены изоляты молочнокислых бактерий из образцов, получены их чистые культуры, определены морфологические и физиолого-биохимические свойства.

Выделенные штаммы молочнокислых бактерий могут стать основой закваски для производства традиционных для Средней Азии кисломолочных продуктов в нашей стране.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цэнд-Аюуш, Ч. Микрофлора монгольских традиционных кисломолочных продуктов / Ч. Цэнд-Аюуш, В. И. Ганина // Молочная промышленность. – 2010. – № 2. – С. 81.

ПОЛУЧЕНИЕ ШТАММА-ПРОДУЦЕНТА БЕЛКА – ПРЕДШЕСТВЕННИКА ЛИРАГЛУТИДА

Сахарный диабет 2 типа – хроническое метаболическое расстройство, характеризующееся повышением уровня глюкозы в крови, т.е. гипергликемией, которая со временем может вызвать микрососудистые и макрососудистые осложнения [1].

Сердечно-сосудистые заболевания остаются главной причиной смертности пациентов с сахарным диабетом 2 типа во всем мире. Поэтому пристальное внимание уделяется новым классам сахароснижающих препаратов, в частности ингибиторам натрий-глюкозного ко-транспортера 2-го типа и агонистам рецепторов глюкагоноподобного пептида-1 (арГПП-1). В исследованиях их представители показали положительное влияние на сердечно-сосудистые и микроваскулярные исходы [2].

Лираглутид был вторым арГПП-1, который был одобрен для лечения сахарного диабета 2 типа Европейским агентством по лекарственным средствам и Управлением по контролю за продуктами и лекарствами США в 2009 и 2010 годах соответственно. В настоящее время лираглутид является наиболее используемым препаратом во всем мире [1]. В частности, это единственный препарат типа арГПП-1, зарегистрированный в Республике Беларусь.

Традиционные методы синтеза лираглутида являются сложными и затратными, что подчеркивает необходимость разработки более эффективных биотехнологических подходов к производству этого пептида. Его получение с использованием генетически модифицированных бактерий представляет собой перспективный подход, способный снизить затраты и время на его производство.

В качестве модельных последовательностей выступили 2 гена (таблица 1), кодирующие белок-предшественник лираглутида, длиной 120 аминокислотных остатков.

После получения синтетических последовательностей оба гена были вставлены в плазмидный вектор pJET1.2 blunt и трансформированы в компетентные клетки *E. coli DH5α* методом температурного шока. Для получения экспрессионного вектора использовали плазмиду pCWorki, синтезированную на базе ГНУ «Институт биоорганической химии НАН Беларуси».

Таблица 1 – Характеристика модельных генов

Название	Последовательность	Характеристика
Последовательность 1 (ген 053)	3'-ATGGTGAAATATCATCACACCATCATCAT GGCGGTGCGAGCATGACCGGTGGCCAGCAGATGGG CAGCCTGACCACCAATCCGGGCGTGAGCGCGTGGC AGGTGAATACGGCGTATACCGCGGGTCAACTGGTG ACCTATAATGGCCGTACCTATCGTAGCCTGCAGCC GCATACCAGCCTGGCGGGCTGGGAACCGAGCAATG TGCCAGCCCTGTGGCAGTTACAGAGCCTGGGCGGC AGCGGCAGTGGCGATGATGACGACCGTCATGCGGA AGGCACCTTTACCAGCGATGTGAGCAGCTATCTGG AAGGCCAGGCGGCGAAAGAATTCATTGCGTGGCTG GTGCGTGGTTCGTGGC-5'	Длина 360 п.н., собранный методом термодинамически сбалансированной сборки (Thermodynamic- ally-Balanced Conventional Assembly или TBC).
Последовательность 2 (ген 061)	3'-ccatgatcatATGGTGAAATATCATCACCA CCATCATGGTGGGGCTAGCATGACCGGTGGCCAGC AGATGGGCAGCCTGACCACCAATCCGGGCGTGAGC GCGTGGCAGGTGAATACCGCGTATACAGCGGGCCA ACTGGTGACCTACAATGGCCGTACCTATCGTAGCCT GCAGCCGCATACCAGCCTGGCGGGCTGGGAACCTA GCAATGTGCCCGCACTGTGGCAACTGCAGAGCTTG GGCGGCAGCGGTAGCGGGGACGATGACGACCGTC ATGCGGAAGGCACCTTTACCAGCGATGTGAGCAGC TATCTGGAAGGGCAGGCGGCGAAAGAATTCATTGC GTGGCTGGTGCCTGGGCGTGGCTgaaagctt-5'	Длина 380 п.н., собранный методом термодинамически несба- лансированной сборки, разрабо- танным в ГНУ «Институт био- органической химии НАН Беларуси».

Методика эксперимента состояла из следующих стадий: анализ исходных плазмид (аналитическая рестрикция), рестрикция в полном объеме, очистка в агарозном геле и дефосфорилирование экспрессионного вектора, лигирование вставок в вектор и трансформация в компетентные клетки *E. coli DH5α*, анализ полученных клонов ПЦР-скринингом колоний, секвенирование последовательностей по методу Сэнгера.

Однако данный метод не дал необходимых результатов и полученные клоны не содержали искомого вектора.

На следующем этапе исследования была добавлена стадия амплификации последовательностей с целью увеличения концентрации генов в исходных образцах плазмид. Дальнейшие этапы эксперимента остались без изменений.

Результаты ПЦР-скрининга колоний представлены на рисунке.

По результатам электрофореза видно, что все колонии содержат необходимую вставку. Однако для дальнейшего исследования были взяты только клоны под номерами L1.3, L1.4, L2.1 и L2.3, т.к. на их электрофореграмме не видно неизвестных дополнительных фрагментов.

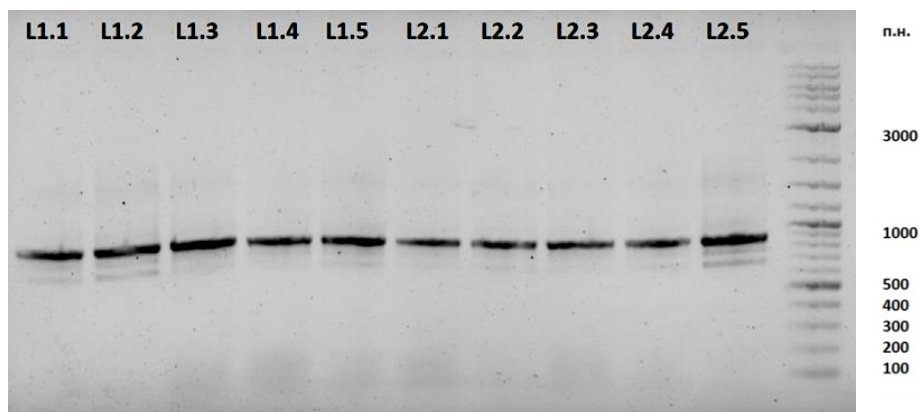


Рисунок – Электрофореграмма ПЦР-скрининга колоний (ПЦР)

Чтобы удостовериться в правильности последовательностей, было проведено секвенирование по Сэнгеру. Результаты секвенирования представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты секвенирования

Название	Плазида	Количество мутаций
L1.3	pCWori + последовательность 1	0
L1.4		1, сиквенс низкого качества
L2.1	pCWori + последовательность 2 (65 °C)	сиквенс низкого качества
L2.3		0

Образец L1.4 содержит одну мутацию, а также у плазмид L1.4 и L2.1 наблюдалось неточное определение нуклеотидов, что снижало качество сиквенса. Поэтому для дальнейших исследований нами были выбраны образцы L1.3 и L2.3, так как они не имеют мутаций.

Таким образом, в ходе проведенных экспериментов были получены экспрессионные векторы, содержащие последовательность 1 (образец L1.3) и последовательность 2 (образец L2.3), что было подтверждено аналитической рестрикцией и секвенированием. Полученные штаммы-продуценты предшественника лираглутида позволят получить эффективный сахароснижающий препарат, использующийся в терапии сахарного диабета 2-го типа и ожирения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Clinical Effectiveness of Liraglutide in Type 2 Diabetes Treatment in the Real-World Setting: A Systematic Literature Review [Electronic resource] / National library of medicine. – Mode access: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5014786/>. – Date of access: 18.11.2024

2. Демидова Т.Ю., Кожевников А.А. Агонисты рецепторов глюкагоноподобного пептида 1: безграничный потенциал применения. Доктор.Ру. 2020; 19(2): 6–12.

УДК 665.333.4:665.328

Студ. К.М. Кашицкая, С.М. Яжевич, А.А. Гелахова
Маг. С.М. Литвина

Науч. рук. доц., канд. техн. наук А.Н. Никитенко
(кафедра физико-химических методов и обеспечения качества, БГТУ)

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ХОЛОДИЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ НА ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ С ДОБАВКАМИ

Роль растительных масел в питании человека велика и связана с их высокой калорийностью (9 кал/г), функциональными свойствами, биологической ролью в организме человека за счет содержания полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК). Согласно данным ВОЗ, оптимальное соотношение линолевой и линоленовой кислот составляет от 5:1 до 10:1 (и от 3:1 до 5:1 – в составе лечебных диет). Содержание ПНЖК также ассоциируют с причиной появления изменений во вкусе (прогоркание) и запаха, что может является показателем неприемлемого качества пищевых продуктов [1].

На ряду с микроорганизмами, сроки хранения многих пищевых продуктов (сухие завтраки, замороженное мясо, картофельные чипсы и др.) могут быть ограничены окислением растительных масел. Помимо формирования органолептических показателей, окисление жиров может привести к изменению в составе жирных кислот, разрушению пигментов, жирорастворимых витаминов, формированию опасных соединений. Защита растительных масел от окисления является важной задачей требующей решения при производстве пищевых продуктов.

Для защиты растительных масел от окисления традиционно используют антиокислители, в качестве которых широко применяются синтетические антиокислители: бутилгидроксианизол (БОА), бутилгидрокситолуол (БОТ) и трет-бутилгидрохинон (ТБГХ), соединения фенольной природы, способные эффективно взаимодействовать со свободными радикалами, образующимися при окислении, органические кислоты, натуральные антиокислители (токоферолы (γ -, δ -, α -) и их смеси, аскорбилпальмитат и его композиции), экстракты растений (пряных трав, овощей и фруктов и др.).

Предупреждение окисление, зарождения цепи самоокисления должно обеспечиваться в течение всего срока хранения и реализации продукции. Поэтому цель данной работы – изучить протекание процесса окисления (самоокисления) в процессе холодильного хранения растительных масел с добавками.

Объектами исследования были: льняное, кукурузное, подсолнечное и горчичное масла, а также их купажи, содержащие натуральные и искусственные антиокислители: смесь токоферолов, витамин А, аскорбиновую кислоту, фенольные соединения и др. Выбор антиокислителей базировался на требованиях ТР ТС 029/2012.

Качество растительных масел определяли по показателям: кислотное число по ГОСТ 31933; перекисное число по ГОСТ ISO 3960. Хранение растительных масел с добавками осуществляли при температуре (0–4) °С без доступа кислорода воздуха в пластиковой таре из полиэтилентерефталата. Процесс окисления масел оценивали по изменению величин кислотного и перекисного чисел и активности воды, отбирая пробы масел с периодичностью 1 мес.

Исходя из цели работы, были сформулированы следующие задачи:

- изучить жирно-кислотный состав растительных масел,
- составить купажи со сбалансированным жирно-кислотным составом
- исследовать физико-химические показатели купажей (перекисное и кислотное числа),
- изучить влияние антиокислителей на физико-химические показатели растительным масел.

Содержания ПНЖК в образцах исследуемых масел определяли методом ГЖХ по ГОСТ 30418. Приготовление метиловых эфиров жирных кислот выполняли по ГОСТ 31665. Исследования проводили на приборе «Хроматэк Кристалл 5000», оснащенном ПИД детектором, кварцевой капиллярной колонкой длиной – 100 м, диаметром – 0,25 мм, с нанесенной фазой – цианопропилфенилполисилоксан, газ-носитель – азот, объем вводимой пробы – 1 мкл. Начальная температура термостата колонок – 140°С в течении 4 мин, затем программированный подъем температуры со скоростью 3 °С/мин до 180°С – изотермический режим в течение 40 мин. Программированный подъем температуры со скоростью 3 °С/мин до 240°С – изотермический режим – 25 мин.

Компоненты купажей идентифицированы с использованием эталонных смесей жирных кислот Restek 35077 и Restek 35079, а также по индексам удерживания на основе литературных данных. Количество жирных кислот в исследуемых образцах определяли методом внутренней нормализации с использованием программного обеспечения Unichrome®.

Полученные данные показали, что введение антиокислителей на основе натуральных и искусственных добавок в нерафинированные масла снижало величину активности воды при хранении до 20 % и приводило к росту данной величины в купажах на основе рафинированных дезодорированных масел до 13 %.

Наиболее эффективные стабилизирующие свойства роста перекисного числа были отмечены при внесении аскорбиновой кислоты, натуральных экстрактов с трет-бутилгидрохиноном. Добавление аскорбиновой кислоты стабилизирует увеличение перекисного числа при хранении в нерафинированном льняном масле в 2 раза. Наличие натуральных экстрактов на основе растительного сырья при хранении стабилизирует рост перекисного числа в 1,4 раза.

Хранение в закрытой стеклянной ёмкости привело к увеличению кислотного числа в среднем на 40 %. Лучше всего рост кислотного числа был стабилизирован добавлением аскорбиновой кислоты и флавоноидами растительный.

Также высокие антиокислительные свойства показала добавка на основе смеси токоферолов, аскорбилпальмитата и соевого лецитина.

Динамика изменений перекисного и кислотного чисел была обусловлена сложным механизмом образования и распада соединений перекисного характера, а также кинетикой данного процесса: сначала шло накопление веществ с перекисными мостиками, затем они постепенно разрушались с образованием других групп соединений.

Таким образом, для увеличения продолжительности хранения растительных масел (например, льняного и купажей на его основе с рафинированными маслами) предпочтительно вносить аскорбиновую кислоту, экстракты растений и отдельные препараты (кверцетин, рутин и др.), а также искусственные антиокислители (например, ТБГХ). Синергический эффект замедления окисления при холодильном хранении растительных масел наблюдается в результате применения комплексных пищевых добавок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жировые продукты для здорового питания. Современный взгляд / Л. Г. Ипатова [и др.]. М.: ДеЛи принт, 2009. 396 с.

УХУДШЕНИЕ СВОЙСТВ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ОБЖАРЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Изменение показателей качества растительных масел под действием тепловой обработки оказывает непосредственное влияние на безопасность готовой продукции. Основные виды тепловой обработки пищевой продукции с использованием масел в быту – жарка с небольшим количеством масла 5–20% к массе продукта, температура нагрева масла составляет 135–60°C и жарка во фритюре, где в зависимости от параметров процесса соотношение продукта и жира составляет 1:4...20, температура процесса – 160–180°C. В маслах происходят физико-химические изменения, обусловленные воздействием на масло высокой температуры, воздуха и химическим составом обжариваемых продуктов, которые обусловлены процессами: гидролитическим расщеплением, термическим окислением, полимеризацией, пиролизом при перегреве.

Тепловая обработка и ее цикличность при обжаривании продукции приводит к заметным изменениям в молекулярной структуре растительных масел, интенсификации гидролитических, окислительных и полимеризационных процессов и, как следствие, изменение физико-химических характеристик и качества масел.

Особенностью жидких растительных масел является высокое содержание в них ненасыщенных жирных кислот, что повышает интенсивность протекания окислительных процессов, и вследствие этого, легкая окисляемость под воздействием кислорода воздуха, скорость которой резко возрастает при повышении температуры.

Под влиянием ряда сложных химических превращений при окислении в жирах и маслах происходит накопление специфических продуктов распада триглицеридов – свободных жирных кислот, перекисей и гидроперекисей, карбонильных соединений – альдегидов и кетонов, жирных спиртов, оксиполимеров, которые в дополнение к прогорклому вкусу и запаху могут обуславливать понижение технологических качеств жиров, которое проявляется через увеличение их вязкости, дымообразование и вспенивание при закладке продуктов. При этом жиры темнеют, приобретают прогорклый вкус и неприятный запах. В них снижается содержание жирорастворимых витаминов и полиненасыщенных жирных кислот, накапливаются потенциально токсичные соединения. Одной из причин потемнения масла и про-

горклости вкуса является накопление в нем меланоидинов, которые образуются при обжаривании продуктов. В реакциях меланоидинообразования могут принимать участие также содержащиеся в нерафинированных маслах фосфатиды.

Жарка с небольшим количеством масла, нагреваемого в виде тонкого слоя, или использование недостаточно термоустойчивого растительного масла при жарке во фритюре может привести к перегреву. Даже при кратковременном перегреве может произойти термическое разложение жира с выделением дыма (пиролиз). При этом масло расщепляется на глицерин и СЖК. Затем глицерин расщепляется до акролеина (2-пропеналя), который является одним из основных компонентов выделяющегося дыма. Попадая в воздух, акролеин оказывает раздражающее действие на слизистые оболочки глаз, органов дыхания и является канцерогенным.

Основываясь на результатах ранее проведенных исследований, в качестве образцов для испытаний выбраны образцы рапсового масла, характеризующегося более высокой устойчивостью к окислению и горчичного масла первого отжима, характеризующееся богатым составом биологически активных соединений и перспективным для придания особых органолептических свойств продуктам. Уровень кислотного и перекисного числа в испытуемых маслах был невысоким и не превышал установленных нормативов. Для повышения устойчивости к окислению масел в них вводили комплексных добавку на основе смеси токоферолов и растительных экстрактов.

Исследования по определению индукционного периода масел выполняли методом ускоренного старения на приборе Rancimat 743. Устойчивость к окислению выражалась в индукционном периоде – промежутке времени между началом измерения и моментом, когда начинало быстро возрастать образование продуктов окисления. Определение устойчивости к окислению выполняли при температуре (110 ± 5) °С и скорости потока воздуха – 20 л/ч. Исследование масел проводили в условиях повторяемости, результаты представлены на рис.1.

Введение добавки на основе смеси токоферолов и растительных экстрактов в масла привело к повышению индукционного периода рапсового масла на 5 %, горчичного масла – на 35 %. Полученные результаты могут быть использованы для повышения устойчивости к окислению растительных масел.

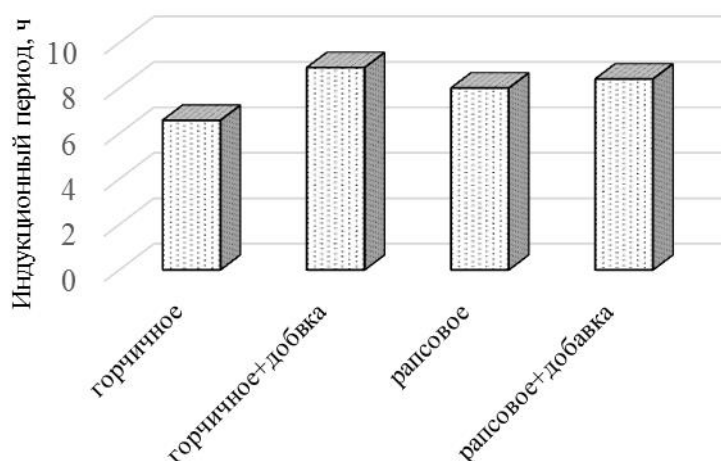


Рисунок 1 – Индукционный период исследуемых масел

Известно, что масляные пары, выделяемые при длительном нагревании пищевых масел даже в отсутствии перегрева проявляют мутагенность и генетическую токсичность. В составе образующихся летучих соединений присутствуют большие количества альдегидов, которые являются возможными факторами канцерогенности. При этом ненасыщенные альдегиды, такие как алкенали и алкадиенали, проявляют более сильную токсичность, чем алканаля.

Установлено, что в парах, выделяемых при высокотемпературном нагревании горчичного и рапсового масла идентифицировано 14 альдегидов, из которых: алканаля (ацетальдегид, пропаналь, бутаналь, пентаналь, гептаналь, октаналь, нонаналь); алкеналя (акролеин, 2-гексеналь, 2-гептеналь, 2-октеналь и 2-деценаль); алкадиеналя (2,4-гептадиеналь и 2,4-декадиеналь).

Таким образом, введение комплексной добавки на основе смеси токоферолов и растительных экстрактов позволило повысить устойчивость к окислению растительных масел. При нагревании растительных масел свыше 140-165 °С образуются канцерогенные соединения, обладающих мутагенностью и генетической токсичностью.

Студ. А.Г. Навроцкая, У.А. Матылевич
 Науч. рук. доц., канд. техн. наук З.Е. Егорова
 (кафедра физико-химических методов и обеспечения качества, БГТУ)

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ СТУДЕНТАМИ 3-ГО КУРСА СПЕЦИАЛЬНОСТИ ФХМП БГТУ

Принципы здорового питания – это набор рекомендаций, которые помогают сформировать рацион, обеспечивающий организм необходимыми питательными веществами, энергией и поддерживающий здоровье в целом. Анализ имеющейся литературы в данной области показал, что многие медицинские и диетологические эксперты утверждают, что знают «идеальный» способ питания для здоровья, однако некоторые из этих сторонников диеты не согласны друг с другом в ряде фундаментальных вопросов. Однако все специалисты сходятся в том, что точный состав здорового питания зависит от индивидуальных особенностей, культурного контекста, имеющихся местных продуктов и обычаев в области питания. Для оценки качества питания применяются разные подходы, некоторые из них представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Краткая характеристика некоторых систем оценки статуса питания

Наименование систем оценки			
Индекс здорового питания (HEI) [3]	Альтернативный индекс здорового питания (AHEI)	Индекс качества (рациона) питания (DQI)	Тарелка здорового питания
Разработчик			
Министерство сельского хозяйства США и Национальный институт рака	Гарвардская школа общественного здравоохранения.	Международная группа исследователей в рамках проекта «EuroFIR»	Гарвардская школа общественного здравоохранения.
Соотношение основных компонентов здорового питания			
Фрукты – 7,70% Овощи – 15,38% Цельнозерновые – 15,38% Белки – 23,08% Жиры – 23,08% Углеводы – 15,38%	Фрукты – 16,67% Овощи – 16,67% Цельнозерновые – 16,66% Белки – 25% Жиры – 25%	Белки – 22,23% Овощи – 22,22% Фрукты – 22,22% Жиры – 33,33 %	Белки – 25% Овощи – 35% Фрукты – 15% Цельнозерновые – 25% Вода – 1,5 литра
Рацион оценивается по шкале от 0 до 100, где 100 – идеальное соответствие рекомендациям			

Как видно из приведенных в таблице 1 сведений, в настоящее время имеется достаточная методическая база для оценки соответствия рациона принципам здорового питания. Выбор конкретной системы будет зависеть от цели исследований. Учитывая вышеизложенное, представляло интерес оценить соблюдение принципов здорового питания студентами 3-го курса специальности ФХМП нашего университета. Для определения статуса их питания использовали анкетирование по следующим вопросам: пол, форма питания, кратность питания и состав продуктов, входящих в каждый прием пищи. Эталонном здорового питания выбрали разработанную студентами Гарвардского университета систему «Тарелка здорового питания». Результаты анализа анкет приведены в таблице 2, рисунках 1 и 2.

Таблица 2 – Общие сведения о студентах и их питании

Характеристика	Количество	Доля от общего количества, %
Пол		
Мужской	4	30,8
Женский	9	69,2
Форма питания		
Домашнее (в семье)	4	30,8
Самостоятельное	9	69,2
Кратность питания в течении дня		
1	0	0
2	0	0
3	13	100
Перекус	8	61,54

Как видно из таблицы 2, треть студентов составляют юноши, а остальная часть – девушки. Такое же соотношение характерно для формы питания: одна третья всех респондентов питается дома, т.е. в семье, а две третьих – самостоятельно. Было установлено, что независимо от формы питания, все участвующие в исследовании питаются не реже трех раз в день, при этом чуть более 2/3 студентов применяют такой вид питания, как перекус. Согласно данным заполненных анкет, перекус чаще всего состоит из фруктов.

Данные, представленные на рисунке 1, свидетельствуют о том, что набор продуктов, составляющих завтрак и ужин у половины студентов, проживающих дома, соответствует рекомендациям системы «Тарелка здорового питания». Полноценный обед и достаточное количество воды в сутки употребляют 2/3 студентов, питающихся в семье. Вместе с тем, принципам здорового питания не придерживаются от одной четверти до половины респондентов домашней формы питания. На рисунке 2 приведены результаты анализа анкет, заполненных студентами, питающимися самостоятельно. Как видно из представ-

ленных данных (рисунок 2), подавляющее количество студентов, проживающих вне дома, питаются полноценно, т.е. в соответствии с рекомендациями системы питания «Тарелка здорового питания». Проблемы с качеством питания характерны для приема пищи на завтрак и ужин у ограниченного количества самостоятельно питающихся студентов. Также чуть больше половины респондентов рассматриваемой формы питания употребляют недостаточное количество воды. Таким образом, можно утверждать, что респонденты самостоятельной формы питания уделяют серьезное внимание своему ежедневному рациону, стараясь сделать его максимально полезным.

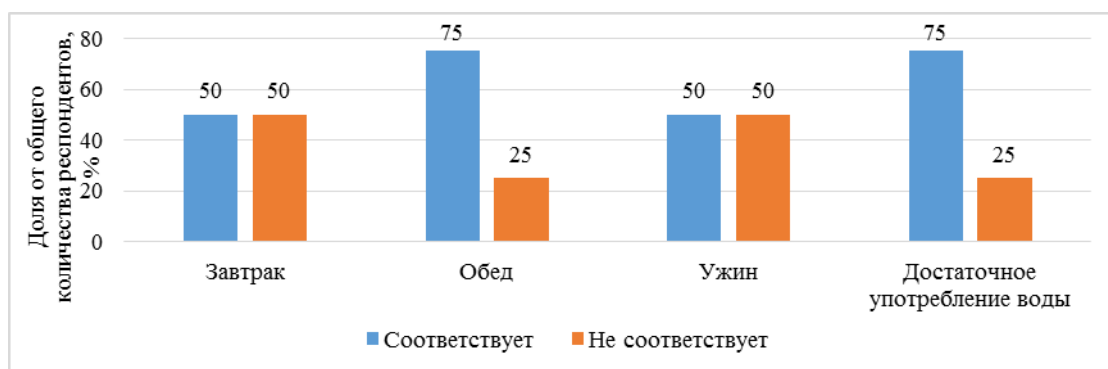


Рисунок 1 – Результаты оценки соответствия статуса питания студентов, проживающих в семье, рекомендациям системы питания «Тарелка здорового питания»

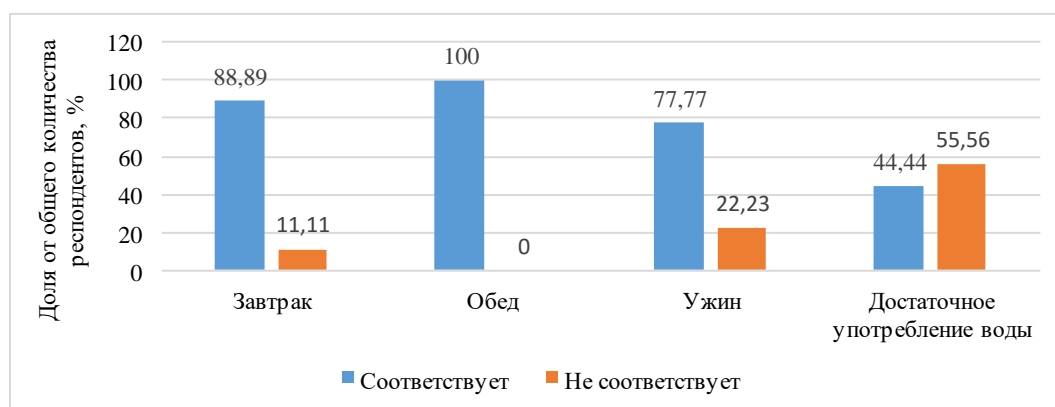


Рисунок 2 – Результаты оценки соответствия статуса питания студентов, питающихся самостоятельно, рекомендациям системы питания «Тарелка здорового питания»

Сравнивая данные, представленные на рисунках 1 и 2, можно отметить, что питание в семье не является гарантией соблюдения всех принципов здорового питания; при самостоятельной форме питания выбор рациона зависит, помимо прочего, от осведомленности о полезной еде, и студенты данной формы питания продемонстрировали удовлетворительные знания в этой области.

ОЦЕНКА ХАРАКТЕРИСТИК ОКИСЛИТЕЛЬНОЙ ПОРЧИ КОМБИКОРМОВ-КОНЦЕНТРАТОВ ДЛЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Биохимические процессы, происходящие в кормах, приводят к изменению их химического состава, что может негативно влиять на продуктивность животных. В связи с этим важно определить особенности окислительных процессов порчи комбикормов, происходящих при их хранении.

Целью исследования было определение динамики уровней кислотного и перекисного чисел в концентрированных комбикормах для крупного рогатого скота в течение их срока хранения.

Объект исследования: комбикорм-концентрат КДК-61С для высокопродуктивных коров в стойловый период по ГОСТ 9268 [1], приобретенный в розничной торговой сети.

Предмет исследования: кислотное число, характеризующее количество свободных жирных кислот и других нейтрализуемых щелочью веществ, сопутствующих триглицеридам (мг КОН/1г); перекисное число, характеризующее количество первичных продуктов окисления липидов (гидроперекисей и перекисей) (1/2Оммоль/кг).

Суть метода определения кислотного числа по ГОСТ 13496.18 [2] заключается в объемном титровании свободных жирных кислот, выделенных из продукта экстракцией эфиром или хлороформом в стеклянной колонке, раствором гидроксида калия.

Метод определения перекисного числа по ГОСТ 31485 [3] основан на взаимодействии продуктов окисления липидов (перекисей и гидроперекисей) с йодистым калием в кислой среде с последующим количественным определением выделившегося йода раствором тиосульфата натрия титриметрическим методом.

Исследование включало в себя следующие этапы:

- подготовка пробы комбикорма для исследования;
- определение кислотного и перекисного чисел;
- закладка образцов комбикорма (в полимерных пакетах) на хранение при температурах 3 и 25°C в воздушной среде;
- определение кислотного и перекисного чисел с интервалом 14 суток в течение срока хранения (5 точек контроля);

– обработка результатов согласно методикам исследований, проверка средних значений по критерию Стьюдента, корреляционный анализ массива экспериментальных данных.

Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Уровень кислотного и перекисного чисел в объектах исследования

Температура хранения, °С	Показатель	Результаты промежуточных исследований				
		1	2	3	4	5
3	Кислотное число, мг КОН/ г	30,74	30,54	32,86	37,17	39,31
25			29,32	33,44	35,91	41,27
3	Перекисное число, 1/2Оммоль/ кг	13,79	15,03	18,78	16,03	19,85
25			13,03	15,27	20,52	23,78

Из данных, представленных в таблице видно, что величина кислотного числа в процессе хранения при 3°С изменялась в интервале 30,74–39,31 мг КОН/ г (увеличение составило 28 %); при температурном режиме хранения 25°С – 30,74–41,27 мг КОН/ г (увеличение – 34 %). Перекисное число изменялось при температурном режиме хранения 3°С в интервале 13,79 – 19,85 1/2Оммоль/ кг (увеличение – 44 %); при температурном режиме хранения 25°С – 13,79–23,78 1/2Оммоль/ кг (увеличение – 72 %).

В связи с этим, была проведена статистическая проверка средних значений, полученных в промежуточных исследованиях, на наличие тенденций по увеличению кислотного и перекисного чисел хранившихся образцов продукции по критерию Стьюдента [4]. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Проверка средних значений исследуемых характеристик по критерию Стьюдента

Исследуемый показатель	Сравниваемые результаты исследования	Расчетный критерий Стьюдента $t_{расч}$ средних значений, полученных при различных режимах хранения	
		3°С	25°С
Кислотное число	1–2	0,221	1,615
	1–3	2,372	2,917
	1–4	3,114	2,400
	1–5	2,301	7,400
Перекисное число	1–2	7,645	1,262
	1–3	12,115	9,048
	1–4	13,495	40,721
	1–5	18,530	23,064

Из данных, представленных в таблице, видно, что значения расчетных критериев Стьюдента для сравниваемых результатов проме-

жучочных исследований кислотного числа при 3°C меньше табличного значения $t=4,303$ (соответствует доверительной вероятности $p=0,95$; степени свободы $f=2$), кроме критерия сравнения для 1–5 точек контроля, который составил 7,400. В свою очередь, расчетные критерии Стьюдента для сравниваемых результатов перекисного числа при 3°C больше табличного значения, при 25°C – больше во всех случаях, кроме критерия сравнения 1–2 точек контроля.

Вышесказанное подтверждает отсутствие тенденции по возрастанию уровня кислотного числа в процессе хранения. Изменение его уровня (в пределах 28–34 %) может быть связано с другими факторами (условия, длительность хранения сырья), не изученными в рамках данного эксперимента. Однако для перекисного числа, результаты расчета статистического критерия свидетельствуют о наличии тенденции в изменении при обоих исследуемых режимах хранения продукции.

Таким образом, исследование показало отсутствие значительных изменений уровня кислотного числа и наличие таковых для перекисного числа в процессе хранения комбикормов при температурных режимах 3 и 25°C. При этом, динамика перекисного числа имеет более выраженный характер при 25°C, чем при 3°C. Полученные данные позволяют рекомендовать хранение комбикормов при низких температурах для снижения интенсивности процессов окислительной порчи и сохранения качества готовой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комбикорма-концентраты для крупного рогатого скота. Технические условия: ГОСТ 9268-2015. – Ввод. 01.01.2017. – Минск : Госстандарт Республики Беларусь. Беларусь, 2017. – 19 с.
2. Комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения кислотного числа жира: ГОСТ 13496.18-85. – Введ. 01.07.86. – Минск : Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2011. – 7 с.
3. Комбикорма, белково-витаминно-минеральные, концентраты, метод определения перекисного числа (гидроперекисей и пероксидов): ГОСТ 31485-2012. – Введ. – 01.07.2013. – М.: Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации, 2012. – 14 с.
4. Бурилич, И. Н. Задача проверки однородности двух независимых выборок / И. Н. Бурилич, Е. В. Журавлева, Е. В. Скрипкина // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. – 2016. – № 1(18). – С. 62-65. – EDN VVSAMH.

**ПРИМЕНЕНИЕ ИНВЕРСИОННОЙ ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИИ
ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ**

Качество и безопасность лекарственных средств являются приоритетными задачами в фармацевтической промышленности. Однако, не менее важную роль в сохранении этих свойств играет упаковка, которая является неотъемлемой частью фармацевтического продукта. Упаковка выполняет целый ряд функций, таких как защита от внешних воздействий (света, влаги, кислорода), обеспечение сохранности стерильности, предотвращение фальсификации, а также предоставление необходимой информации потребителю. Неправильно подобранная или некачественная упаковка может привести к ухудшению качества лекарственного препарата, его порче, снижению эффективности и даже к возникновению неблагоприятных последствий для здоровья потребителя. В связи с этим, оценка качества и безопасности упаковки для фармацевтической продукции является важной и актуальной задачей, требующей комплексного подхода и строгого соблюдения нормативных требований.

Упаковка – материал или устройство, гарантирующее сохранение качества лекарственного средства для медицинского применения на протяжении установленного срока годности (хранения), обеспечивающее их защиту от повреждений и потерь, а также предохраняющее окружающую среду от загрязнений [1]. В зависимости от непосредственного контакта с лекарственным средством различают первичную (предназначенная для прямого контакта с продукцией, товаром) и вторичную (содержащая в себе одну или более первичных упаковок вместе с другими защитными материалами) упаковки. [2].

Материалы из поливинилхлорида для упаковки твердых лекарственных средств контролируют по следующим показателям:

- количественное определение содержания винилхлорида;
- содержание добавок, необходимых для получения механических характеристик и характеристик стабильности материала;
- идентификация материала проводится для подтверждения, что испытуемый материал соответствует типовому образцу;
- определение степени окрашивания жидкостей, приготовленных из испытуемых образцов;
- определение оптической плотности растворов;

- экстрагируемые тяжелые металлы;
- экстрагируемый цинк;
- содержание сульфатной золы.

Целью работы является разработка процедуры количественного определения тяжелых металлов в блистерной упаковке для лекарственных средств методом инверсионной вольтамперометрии. Для ее реализации был выбран объект исследования – пленка поливинилхлоридная по ГОСТ 25250, и осуществлен подбор экстрагента.

Образцы пленки, из которой изготавливают блистерную упаковку, выдерживали 10 суток в трех экстрагентах: муравьиная кислота 4%, лимонная кислота 4% и уксусная кислота 4%. Далее методом инверсионной вольтамперометрии на приборе типа ГА-lab проводили измерения массовых концентраций цинка, кадмия, свинца и меди. При проведении анализа были установлены следующие параметры [3]:

- число повторов в серии: 3;
- электрохимическая ячейка: три электрода (2 хлорсеребряных и 1 амальгамный электроды);
- потенциалы пиков определяемых элементов: Zn: минус 0,9 В; Cd: минус 0,6 В; Pb: минус 0,4 В; Cu: минус 0,1 В.
- интегрирование: 20 мс;
- измерительный диапазон: 25 мкА;
- форма развертки: постоянноточковая;
- начало развертки: минус 1,3 В;
- конец развертки: плюс 0,15 В;
- скорость развертки: 80 мВ/с;
- параметры отмывки: при потенциале 0,05 В в течение 60 секунд при включенной вибрации (установлено значение «б»);
- параметры подготовки (амальгамирование АмЭ): канал «А»; ток 1,5 мА; время 240 секунд; вибрация выключена (установлено значение «0»).

Результаты подготовки измерительной системы к работе приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Параметры подготовительных этапов

Название	Потенциал, E1 (В)	Потенциал, E2 (В)	Время, T (с)	УФО	Вибрация	Уровень вибрации
Подготовка	0	нет	300	√	√	б
Очистка	0,05	-1,2	15	√	√	б
Растворение	0,05	нет	20	√	√	б
Накопление	-1,5	нет	30	√	√	б
Успокоение	-1,3	нет	5	–	–	–

Содержание тяжелых металлов осуществляли методом добавок при использовании стандартных образцов состава растворов ионов цинка (ГСО 7256), кадмия (ГСО 6690), свинца (ГСО 7252), меди (ГСО 7255).

Результаты анализа по определению количественного содержания тяжелых металлов в объектах исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Количественное содержание тяжелых металлов

Содержание элемента, мг/л	Растворитель		
	Муравьиная к-та	Уксусная к-та	Лимонная к-та
Zn	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Cd	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Pb	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Cu	0,011470	0,001700	0,003157

Полученные экспериментальные данные показали, что содержание меди в блистерной упаковке для лекарственных средств не превышало значения 0,1–0,4 мг/л, установленного для пищевой продукции в ТР ТС ЕАЭС 021 «О безопасности пищевой продукции». Содержание цинка составило менее 0,0001 мг/л, что не превысило норматив, приведенный в Государственной фармакопее Республики Беларусь. Кадмий и свинец также соответствовали требованиям фармакопее, их количество не превышало 0,00002 мг/мл.

В результате выполненной работы можно сделать вывод о том, метод инверсионной вольтамперометрии является одним из перспективных и чувствительных методов количественного анализа, позволяющим определять следовые количества металлов в различных матрицах. Анализаторы типа ТА широко применяются в аналитических лабораториях благодаря своей высокой точности, селективности и относительно невысокой стоимости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фармакопея Евразийского экономического союза т. 1 ч. 2 / Фармакопейный комитет Евразийского экономического союза; редкол.: В. Н. Шестаков [и др.]. – Москва: Евразийская экономическая комиссия, 2023. – 460 с.
2. Упаковка. Термины и определения: ГОСТ 17527–2020. – Введ. 01.06.21. – Москва: Стандартинформ, 2021. – 32 с.
3. Пособие по освоению метода инверсионной вольтамперометрии и работы на вольтамперометрическом анализаторе ТА-Lab. – ООО «НПП «ТОМЪАНАЛИТ». – 99 с.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЧАСТИЦ МИКРОПЛАСТИКА
В ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ Г. МИНСКА**

Оценка состояния, мониторинг и исследование состояния водных ресурсов в Республике Беларусь в настоящее время приобретает особую актуальность. На протяжении последних десятилетий, ввиду появления и широкого использования новых искусственных материалов и пластмасс наблюдается серьезное антропогенное воздействие на различные реки, озера и другие водные источники и ресурсы [1]. Одними из таких материалов являются полимеры, и в частности, полиэтилен. Полиэтилен попадает в природные воды в виде микрочастиц путем сброса в бытовые сточные воды. Незначительный размер частиц микропластика - менее 5 мм в диаметре, означает, что он может быть поглощен большим разнообразием видов, начиная с планктона и заканчивая людьми. В телах живых организмов микропластик может нанести значительный ущерб внутренним органам. При попадании на кожу или во внутрь организма полиэтилен может вызывать различные аллергические реакции и ослабить иммунитет [2]. Воздействие вредных химических веществ при разложении полиэтилена может привести к различным проблемам со здоровьем, так как проблемы с дыханием, раздражение кожи и неврологические расстройства.

В данный момент наблюдается проблема идентификации полимерных микрочастиц в непосредственно воде, в отличие от донных отложений [3]. Их трудно обнаружить ввиду необходимости:

- 1) фильтрация большого количества воды;
- 2) очистка частиц от примесей (водоросли, песок и т. д.).

Цель данной работы – доказать наличие микрочастиц синтетических полимеров в водных объектах г. Минска, и как следствие – постановки вопроса о дополнительных мероприятиях по очистке воды для питьевых нужд. Такое подтверждение может стать отправной точкой для внесения показателя наличия полимерных микрочастиц в соответствующие ТНПА по водоподготовке.

Для определения количественного содержания частиц микропластика в отобранных пробах отфильтровано 800 дм³ воды. Отбор проб был осуществлен главным образом в реке Свислочь и крупных водных объектах г. Минска. После этого было произведено фильтрование воды. Для фильтрования использовался специальная фильтро-

вальная установка. После проведения данной части анализа, образцы были обработаны на определение точного содержания частиц микропластика и синтетических волокон на кафедре ФХМиОК «Белорусского государственного технологического университета». Использовался метод оптической микроскопии с использованием микроскопа МБС – 10. Полученные результаты представлены в таблице и на рисунке 1 [4].

Таблица – Содержание частиц микропластика и микроволокон в водных объектах г. Минска (ед. на 1дм³)

Место отбора, номер в диаграмме	Количество полимерных микрочастиц	Количество полимерных микроволокон
Водохранилище Дрозды (1)	3,4	3,3
Цнянское водохранилище	1,9	2,00
Комсомольское озеро	1,65	2,05
Берег возле дома Гребли (2)	4	3,6
Берег возле дворца Спорта (3)	3,8	4,45
Общежитие БГТУ №4 (4)	4,7	4,6
Набережная в Курасовщине	4,8	3,95
Чижовское водохранилище (5)	4,7	4,675

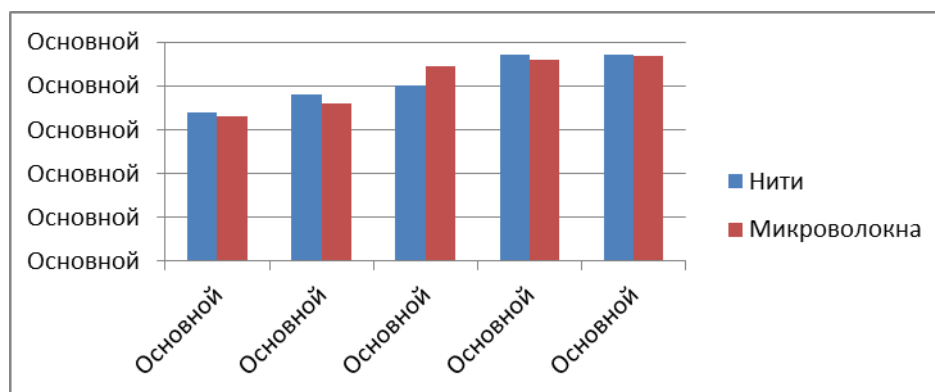


Рисунок 1 – Содержание частиц микропластика и микроволокон в воде по течению реки Свислочь (ед. на 1дм³)

Из таблицы и диаграммы видно, что по мере прохождения реки Свислочь через Минск количество микрочастиц и микроволокон в ней значительно увеличивается, что может быть обусловлено их занесением через сбросы сточных вод и другими антропогенными факторами.

Для проведения качественного анализа, образцы были переданы в Центр физико-химических методов исследования БГТУ на ИК-спектроскопию, которая позволяет идентифицировать исследуемый полимер путем сравнения соответствующих спектров исследуемого образца с эталонным. Было получено несколько спектров различных полимеров, и в частности ИК-спектр полиэтилена, который представлен на рисунке 2.

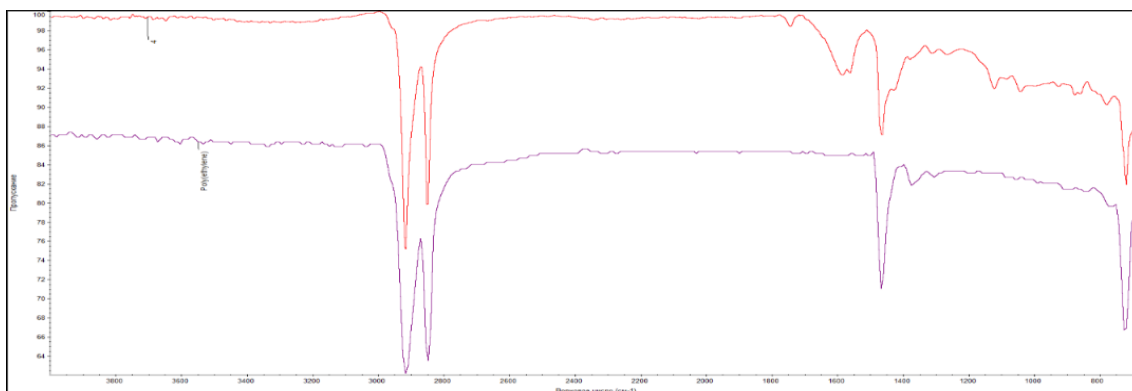


Рисунок 2 – Сравнение ИК-спектра полиэтилена (в пробе с микропластиком) со спектром образца

Из рисунка 2 видно, что полученный спектр образца представлен под №1, эталонный спектр представлен под №2. Спектр образца полностью совпадает с полученным спектром исследуемого материала, что свидетельствует о присутствии полиэтилена, что в свою очередь доказывает наличие частиц полимеров в образцах проб микропластика.

Был произведен отбор микрочастиц в водных объектах г. Минска. По результатам количественного анализа было установлено, что по мере протекания реки Свислочь через Минск, количество частиц микропластика в ней существенно возрастает. При помощи ИК-спектроскопии доказано наличие частиц микропластика, в частности полиэтилена. Наличие таких частиц показывает ухудшение качества источника водоснабжения Минской водной системы, что нельзя игнорировать в свете растущей проблемы антропогенного загрязнения водных ресурсов Беларуси.

ЛИТЕРАТУРА

1. Nomin K., Jiyeon K., Seonghyeon J., Microplastics in water systems: A review of their impacts on the environment and their potential hazards, Vol. 9, Issue 3, March 2023, 14359.
2. Садретдинов С.С. Влияние микропластика на организм животных и человека. / Садретдинов С.С., Казакова Е.В. // Научный альманах. – 2019 г. – №5–2, 176–178 с.;
3. Микропластик в донных отложениях: методы определения. / Казмирук, В.Д., Казмирук Т.Н. // Вода: химия и экология. 2017. 1: 87–92 с.

УДК 547.594.4

Студ. А.Н. Комарьков, Н.Н. Томилович, Д.И. Макуценя
Науч. рук. доц. Н.М. Кузьменок
(кафедра органической химии, БГТУ)

СИНТЕЗ 3-АРИЛ-6-АЦЕТИЛЦИКЛОГЕКСЕН-2-ОНОВ ЦИКЛОКОНДЕНСАЦИЕЙ СОЛЕЙ МАННИХА С АЦЕТИЛАЦЕТОНОМ

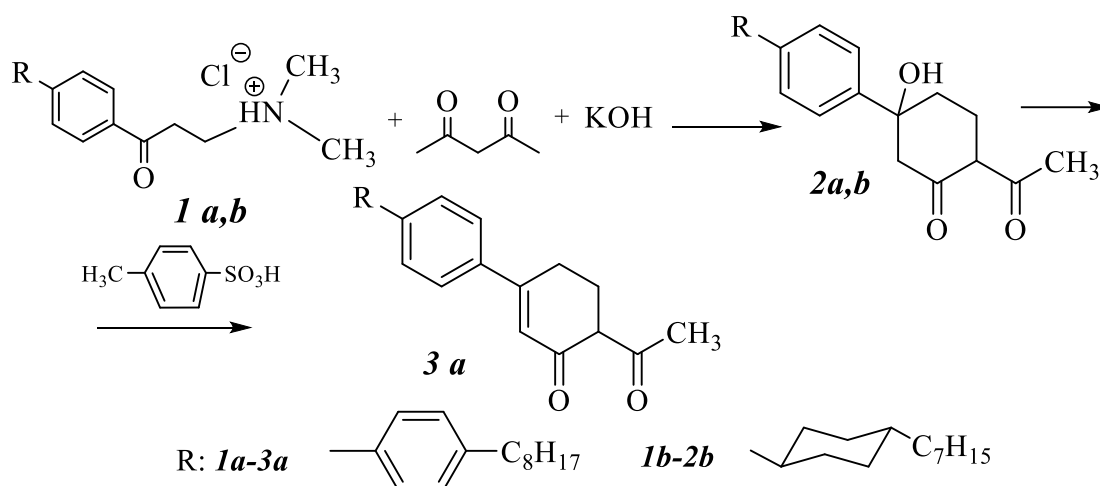
Среди имеющегося арсенала химически активных веществ перспективны соединения, содержащие циклогексеноновый фрагмент. В последние годы 6-ацилзамещенные циклогексен-2-оны активно используются как исходные синтоны для получения биологически активных соединений с карбо- и гетероциклическими структурными фрагментами в качестве фармакоактивных субстанций направленного действия.

Методы синтеза 6-ацилзамещенных циклогекс-2-енонов условно могут быть разделены на две основные группы: введение ациклической карбонильной группы в циклогекс-2-еноновый цикл по заданному положению или формирование циклогексенонового кольца с одновременной локализацией ацилзамещенного фрагмента в положении 6.

Хорошо зарекомендовавшим себя синтетическим инструментом, позволяющим конструировать циклогексеновую систему, является взаимодействие α,β -ненасыщенных кетонов с 1,3-дикарбонильными соединениями. Основные закономерности данного взаимодействия хорошо изучены и включают присоединение по Михаэлю енолята карбонильного соединения к винилкетону с образованием 1,5-дикетона, который далее вступает во внутримолекулярную альдольно-кетоновую конденсацию. На практике описанная последовательность реализуется в виде тандем-процесса, что позволяет фактически за одну стадию построить циклогексеновую структуру. Вместо высоко реакционноспособных винилкетонов часто в качестве синтетических эквивалентов используют соли или основания Манниха. Это обусловлено тем, что основания Манниха довольно легко дезаминируются при нагревании, что позволяет получать α -метилкарбонильные соединения.

Цель настоящей работы заключалась в расширении ассортимента новых 3-арилзамещенных циклогексен-2-онов, содержащих ацетильную группу в положении 6.

Синтез целевых продуктов осуществлялся двухкомпонентной реакцией циклоконденсации солей Манниха *1a,b* с ацетилацетоном (Acac) в присутствии гидроксида калия кипячением в диоксане согласно приведенной схеме:

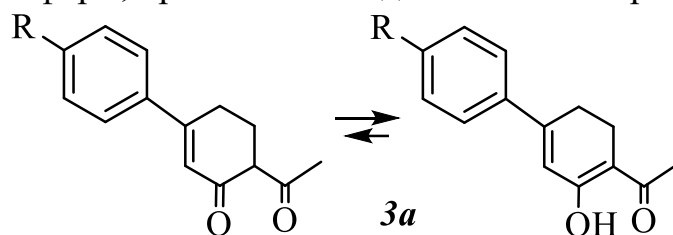


Образование 5-гидроксициклогексанонов **2a,b** из продуктов моноприсоединения Асас к винилкетону по Михаэлю путем внутримолекулярной альдольной конденсации является преимущественным превращением при использовании избытка Асас. При этом следует избегать избытка щелочи, вызывающий нежелательный процесс кислотного расщепления ациклического моно-аддукта, что приводит к незамещенным циклогексенонам. Для осуществления дегидратации соединений **2a,b** в циклогексеноны был использован кислотный катализ. Дегидратация соединения **2a** в циклогексенон **3a** с выходом 46% произошла при нагревании с эквимолярным количеством п-толуолсульфокислоты при температуре 40 °С, в то время как в этих условиях соединение **2b** не подверглось изменению. Для более полного отщепления воды от синтезированных кетолов **2a,b** предполагается заменить растворитель хлористый метилен на более высококипящий толуол. Физико-химические характеристики синтезированных соединений приведены в таблице.

Таблица – Физико-химические характеристики соединений *1a,b – 3a*

№ соед.	Название	$T_{пл.}, ^\circ C$	Выход, %
1a	<i>N,N</i> -диметил-3-(4'-октил-[1.1'-бифенил]-4-ил)-3-оксопропанаммоний хлорид	175-181	62
1b	3-(4-((1s,4r)-4-гептилциклогексил)- <i>N,N</i> -диметил-[1.1'-бифенил]-4-ил)-3-оксопропанаммоний хлорид	160-167	88
2a	2-ацетил-5-гидрокси-5-(4'-октил-[1,1'-бифенил]-4-ил)циклогексан-1-он	54-56	87
2b	2-ацетил-5-(4-((1s,4r)-4-гептилциклогексил)-фенил)-5-гидроксициклогексан-1-он	72-73	71
3a	4-ацетил-4''-октил-5,6-дигидро-[1,1':4,1''-терфенил]-3(4H)-он	162-165	46

Как следует из данных ^1H -ЯМР-спектра 6-ацетилциклогексен-2-она **3a**, это соединение существует в виде равновесной смеси кетонной и енольной форм, при этом последняя является преобладающей.



Это подтверждается присутствием в спектре сигнала енольного протона при 16,0 м.д. и синглетного сигнала протонов ацетильной группы при 2,14 м.д. енольной формы, интегральные интенсивности которых согласуются с числом этих протонов, в то время как сигнал ацетильного протона дикетонной формы расположен в более слабом поле при 2,30 м.д. (рис. 1).

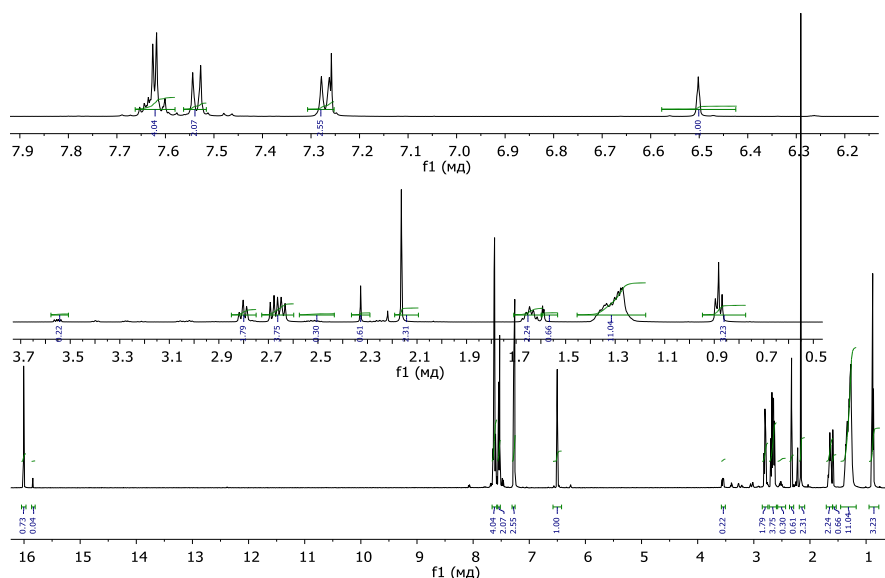


Рисунок 1 – ^1H -ЯМР-спектр 4-ацетил-4''-октил-5,6-дигидро-[1,1':4',1''-терфенил]-3(4H)-она **3a**

На спектре видно, что сигнал метинного протона при C_6 циклогексенового кольца дикетонной формы проявляется в виде характерного дублет дублета при 3,54 м.д., а сигналы протонов при C_4 и C_5 представляют собой сложные мультиплеты в отличие от сигналов этих же протонов в енольной форме, представляющих собой пару триплетов в области 2,64–2,80 м.д.

Таким образом, в результате выполненной работы были синтезированы и охарактеризованы ранее не описанные 3-арил-3-гидрокси-6-ацетилциклогексан-2-оны **2a,b** и 3-арил-6-ацетилциклогекс-2-енон **3a**.

Студ. Д.Р. Швед, М.А. Прилепов,
маг. С.А. Дашкевич
Науч. рук. проф. Н.В. Черная
(кафедра химической переработки древесины, БГТУ)

СВОЙСТВА ПРОКЛЕИВАЮЩИХ КОМПЛЕКСОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА КАНИФОЛЬНЫХ ЭМУЛЬСИЙ И СОДЕРЖАНИЯ ЭЛЕКТРОЛИТА В БУМАЖНЫХ МАССАХ

Качество клееных видов бумаги и картона зависит от эффективности процессов, протекающих на каждой стадии их получения. Одной из основных стадий является стадия проклейки волокнистых суспензий (целлюлозных и макулатурных). Сущность этой стадии заключается в последовательном дозировании в волокнистые суспензии канифольной эмульсии (КЭ) и раствора электролита (Э), содержащего различные формы гидроксосоединений алюминия.

Проклеенная бумажная масса представляет собой дисперсную систему, в которой дисперсной фазой являются волокна и проклеивающие комплексы, а дисперсионной средой – вода.

Частицы дисперсной фазы КЭ, как и волокна, имеют отрицательный электрокинетический потенциал. Раствор Э (сульфата алюминия) содержит катионы $Al(H_2O)_6^{3+}$, $Al(H_2O)_5(OH)^{2+}$, $Al(H_2O)_4(OH)_2^+$.

Проклеивающие комплексы (ПК) формируются благодаря коллоидно-химическому взаимодействию, протекающему между частицами дисперсной фазы КЭ и катионами Э. Образовавшиеся ПК отличаются свойствами – дисперсностью и электрокинетическим потенциалом, а также равномерностью распределения и прочностью фиксации на поверхности волокон. Поэтому процесс проклейки бумажных масс может протекать в двух противоположных режимах – гомокоагуляции (существующая технология) и гетероадагуляции (разработанная технология).

Свойства ПК, представляющих собой резинаты алюминия, зависят от вида КЭ (нейтральной или высокосмоляной) и содержания Э в дисперсных системах.

Традиционно применяемые импортные КЭ содержат нейтрализованные модифицированные смоляные кислоты. Их недостатком является то, что процесс проклейки бумажных масс протекает в режиме гомокоагуляции. Следствием этого является формирование неоднородных крупнодисперсных ПК, не способных равномерно распределяться и прочно фиксироваться на поверхности волокон. Это является одной из основных причин снижения эффективности процесса канифольной проклейки бумажных масс.

Новые виды КЭ (нейтральная и высокосмоляная), впервые полученные на кафедре химической переработки древесины БГТУ, отличаются от импортных аналогов структурой частиц дисперсной фазы и улучшенными физико-химическими свойствами. Образовавшиеся ПК способны сместить процесс проклейки из традиционного режима гомотоагуляции в более эффективный режим гетероадагуляции.

Однако в научной и технической литературе отсутствует информация о свойствах ПК при использовании разработанных новых видов КЭ, когда уменьшаются соотношения нейтральная КЭ : Э от 1,0 : 3,0 до 1,0 : 1,5 и высокосмоляная КЭ : Э от 1,0 : 2,0 до 1,0 : 1,5. Снижение содержания Э в дисперсных системах способствует смещению процесса проклейки из кислой области (рН 4,8–5,2) в более рациональные – нейтральную (рН 6,5–7,2) и слабощелочную (7,3–7,5).

Цель исследования – изучение влияния электролита на свойства проклеивающих комплексов при использовании новых видов канифольных эмульсии (нейтральной и высокосмоляной).

Предмет исследования – процесс образования проклеивающих комплексов при использовании новых видов КЭ (нейтральной и высокосмоляной) и изменении содержания в дисперсных системах соотношения КЭ : Э от 1,0:3,0 до 1,0:1,5.

Объекты исследования – проклеивающие комплексы, сформировавшиеся в дисперсных системах нейтральная КЭ : Э и высокосмоляная КЭ : Э и отличающиеся объемом, скоростью образования и плотностью.

В лабораторных условиях кафедры химической переработки древесины новые виды модифицированных канифольных продуктов (МКП). Нейтральный МКП предназначен для проклейки волокнистых суспензий в кислой среде (рН 4,8–5,2), а высокосмоляной МКП – в нейтральной (рН 6,5–7,2) и слабощелочной (рН 7,3–7,5) средах. МКП представляли собой пастообразные продукты содержали 45–60 % сухих веществ. Использование МКП в технологии бумаги и картона основано на предварительном двухстадийном разбавлении водой; полученные КЭ (нейтральная и высокосмоляная) имели одинаковую рабочую концентрацию, которая составляла 1 %. Проклеивающие комплексы получали в дисперсных системах нейтральная КЭ : Э и высокосмоляная КЭ : Э при изменении содержания в них электролита.

На рисунках 1 и 2 представлены зависимости влияния электролита на объем ПК и скорость их образования при соотношениях нейтральная КЭ : Э и высокосмоляная КЭ : Э, равных 1,0 : 3,0 (кривая 1), 1,0 : 1,5 (кривые 2 и 4) и 1,0 : 2,0 (кривая 3).

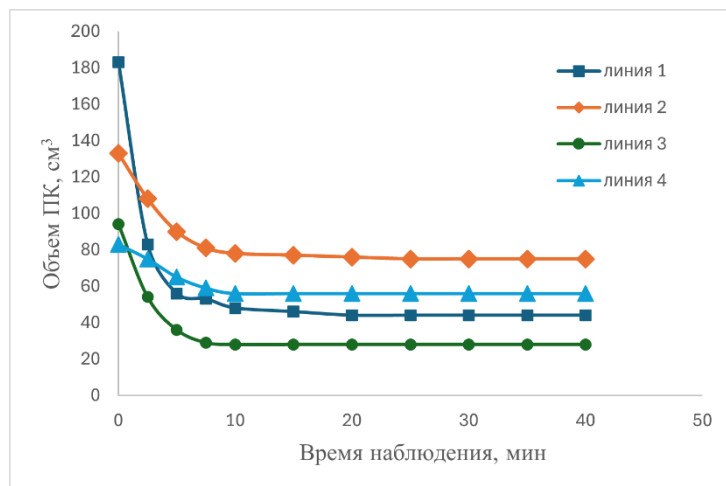


Рисунок 1 – Влияние электролита на объем образовавшихся ПК при соотношениях нейтральная КЭ : Э и высокосмоляная КЭ : Э, равных 1,0 : 3,0 (кривая 1), 1,0 : 1,5 (кривые 2 и 4) и 1,0 : 2,0 (кривая 3)

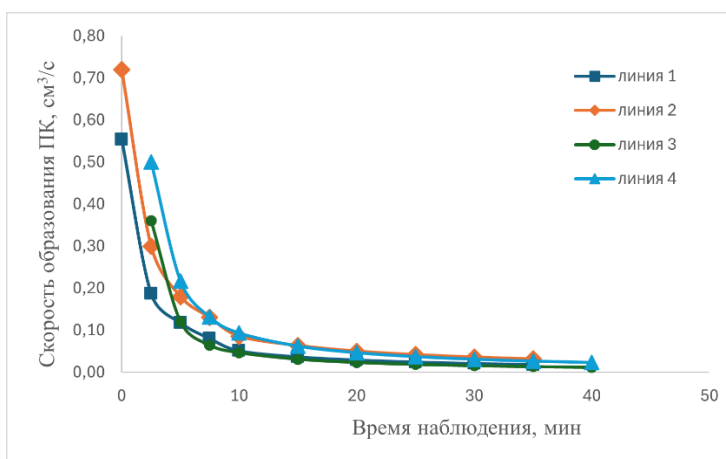


Рисунок 2 – Влияние электролита на скорость образования ПК при соотношениях нейтральная КЭ : Э и высокосмоляная КЭ : Э, равных 1,0 : 3,0 (кривая 1), 1,0 : 1,5 (кривые 2 и 4) и 1,0 : 2,0 (кривая 3)

Из рисунков 1 и 2 видно, что вид КЭ и содержание в дисперсной системе Э влияют на объем ПК и скорость их образования. При этом плотность ПК отличается и находится в диапазоне 0,0063–0,0088 г/см³ при использовании нейтральной КЭ и в пределах 0,0015–0,0061 г/см³ при применении высокосмоляной КЭ.

Таким образом, эффективность применения канифольных эмульсий (нейтральной и высокосмоляной) зависит от содержания электролита в дисперсной системе. Проклеивающие комплексы отличаются объемом, скоростью образования и плотностью. Снижение содержания электролита в дисперсной системе способствует повышению дисперсности проклеивающих комплексов и снижению их плотности.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ОТВЕРДИТЕЛЕЙ НА СВОЙСТВА КАРБАМИДОФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ СМОЛ

Одна из основных проблем современного производства древесных плит – выделение большого количества свободного формальдегида. Учеными ведутся работы по поиску наилучших отвердителей с целью уменьшить выделение формальдегида, при этом сохранить клеящую способность смолы и увеличить прочность готовых плитных изделий.

Целью работы являлось проведение серии опытов, характеризующих эффективность различных видов отвердителей по показателям времени желатинизации при 100 °С и прочности клеевого шва для определения лучшего отвердителя, способного сохранять клеящую способность смолы и улучшить прочностные характеристики древесных плит.

В условиях испытаний была использована карбамидоформальдегидная смола с предприятия ОАО «Ивацевичдрев», а также различные виды отвердителей: сульфат аммония, лимонная кислота, КАС (30%), аммоний фосфорнокислый однозамещенный и двухзамещенный.

Таблица – Результаты испытаний на адгезионную прочность клеевого шва

Вид отвердителя	Расход, %	Адгезионная прочность клеевого шва (в сухом состоянии)		Адгезионная прочность клеевого шва (после кипячения)	
		X, МПа	E, %	X, МПа	E, %
Сульфат аммония	1	2,5 МПа	8,8	1,46 МПа	5,3
	3	2,5 МПа	9,6	1,45 МПа	5,3
	5	2,6 МПа	10,0	1,37 МПа	6,5
Лимонная кислота	1	2,91 МПа	14,1	1,79 МПа	5,00
	3	2,8 МПа	18,21	2,9 МПа	19,3
	5	2,68 МПа	4,1	1,55 МПа	9,03
Двухзамещенная фосфорная кислота	1	1,4 МПа	6,5	–	–
	3	1,0 МПа	28,0	1,49 МПа	8,7
	5	1,1 МПа	18,1	–	–
Однозамещенная фосфорная кислота	1	1,1 МПа	13,6	0,69 МПа	9,3
	3	1,2 МПа	16,6	3,7 МПа	9,7
	5	1,0 МПа	5,6	1,3 МПа	48,5
КАС	1	2,5 МПа	9,6	1,50 МПа	7,8
	3	2,6 МПа	10,1	1,51 МПа	8,0
	5	2,6 МПа	10,5	1,55 МПа	9,03

Результаты влияния расхода отвердителя на показатель времени желатинизации при 100°C представлены на рисунке.

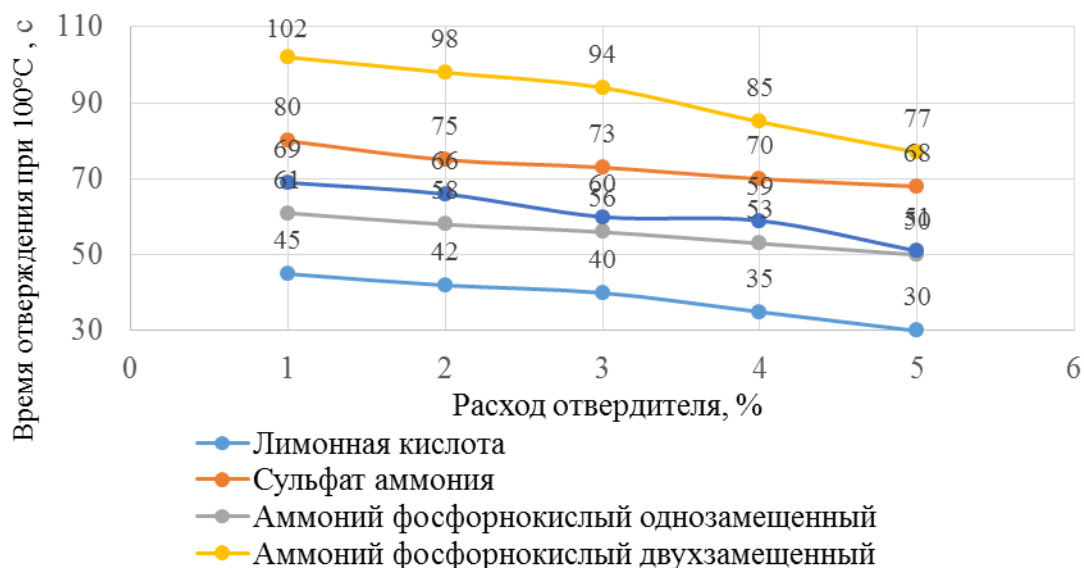


Рисунок –Зависимости влияния расхода различных видов отвердителей на показатель времени желатинизации при 100°C

Исходя из проведенных испытаний различных видов отвердителей, применяемых в композиции с карбамидоформальдегидным связующим, наилучшие результаты были достигнуты с раствором карбамидо-аммиачной селитры (КАС) концентрацией 30% и расходом 1%.

При этом следует отметить, что КАС выполняет роль не только реагента, который ускоряет процесс отверждения связующего, но и роль акцептора свободного формальдегида, что положительно влияет на класс эмиссии готовых древесных плит.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соловьева, Т. В. Технология древесноволокнистых плит, технология древесностружечных плит, технология композиционных материалов и пластиков. Лабораторный практикум: учеб.-метод. пособие для студентов специальности 1-48 01 05 «Химическая технология переработки древесины» специализации 1-48 01 05 02 «Технология древесных плит и пластиков» / Т. В. Соловьева, А. А. Пенкин. – Минск: БГТУ, 2009. – 144 с.

2. Юхимук, А. М. Разработка клеевых составов и исследование их свойств для получения древесных композиционных материалов / А. М. Юхимук, А. В. Сидоренко, М. О. Парфенок // Наука – шаг в будущее: тезисы докладов XVIII студенческой научно-практической конференции факультета технологии органических веществ, Минск, 5–6 декабря 2024 г. – Минск: БГТУ, 2024. – С. 61.

**ВЛИЯНИЕ ВИДА И РАСХОДА НАНОСИМЫХ СОСТАВОВ
НА КАЧЕСТВО БУМАЖНО-СМОЛЯНОЙ ПЛЕНКИ
С ФИНИШ-ЭФФЕКТОМ**

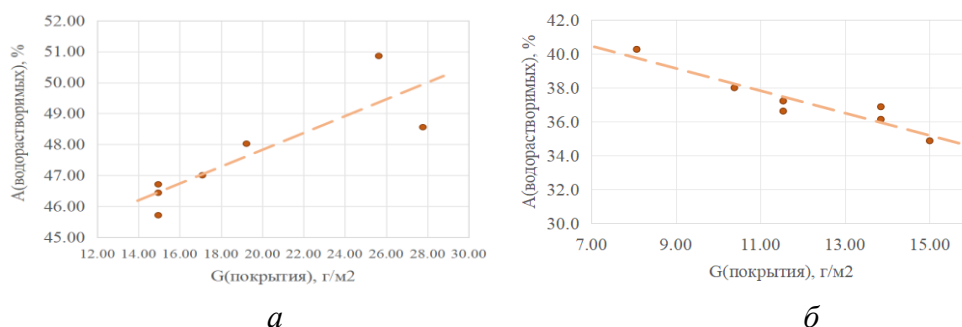
Цель работы: определение влияния вида и расхода наносимых составов на качество бумажно-смоляной пленки (БСМП) с финиш-эффектом. Содержание водорастворимой фракции – ключевой показатель качества БСМП, от которого зависят адгезионные свойства пленки при напрессовывании. При ламинировании древесно-стружечных плит (ДСтП) сцепление БСМП с подложкой происходит за счет полимеризации реакционноспособной смолы в структуре пленки под воздействием высокой температуры и давления плит пресса. Соответственно этот показатель оказывает высокое влияние на такие характеристики облицованной поверхности как: термостойкость, ударостойкость, стойкость к царапанью, износостойкость. Был произведен раскрой бумаги-основы на форматы 13×18 см. Далее формат укладывался на поверхность пропиточного состава на основе КФС, находящегося в емкости, выполняющей функцию пропиточной ванны. Через минуту формат полностью погружался в пропиточный состав. После этапа пропитки формат отжимался между двумя листами фильтровальной бумаги посредством проката по поверхности образованного пакета прорезиненного валика. Далее проходил этап сушки в подвешенном состоянии в сушильной камере при температуре 110°С в течении 1 минуты. Высушенный образец взвешивали с точностью до 0,01 г.

Следующий этап заключался в нанесении финишного покрытия на пленку, нанесение производилось с использованием прорезиненного валика, позволяющего равно распределить покрывающий агент по поверхности БСМП. Далее проходил второй этап сушки в подвешенном состоянии в сушильной камере при температуре 110°С в течении 2 минут. Высушенный образец взвешивали с точностью до 0,01 г.

При изготовлении образцов в качестве наполняющего пропиточного состава была использована карбамидоформальдегидная смола (КФС). Среднее значение доли абс.сух. КФС в полученных образцах пленки составило 50,83%, относительное среднеквадратическое отклонение (E) - 6,7%. Доля абс.сух. КФС в пленке принимает значение в диапазоне 49-55%.

Влияние наносимого КФС на содержание водорастворимой фракции в готовом изделии однородно, что позволяет сравнивать влияние типа лаков и их расхода на содержание реакционноспособной смолы в БСМП.

Покрытие на основе меламиноформальдегидной смолы (МФС). На рисунке 1 представлен график зависимости доли водорастворимой фракции в БСМП от количества наносимого покрытия.



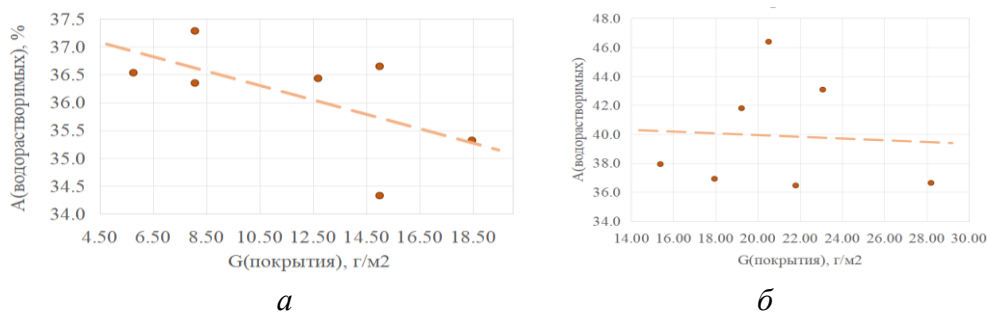
а – покрытие на основе МФС; *б* – покрытие на основе BravaAcryl 41 (глянцевого)
Рисунок 1 – График зависимости доли водорастворимой фракции в БСМП от количества наносимого покрытия

Коэффициент корреляции между расходом покрывающей МФС и содержанием водорастворимой фракции равен 0,85. Положительный знак у коэффициента и его близость к 1 свидетельствует о прямой зависимости между указанными показателями. Применение финишного покрытия на основе МФС позволяет увеличить эксплуатационные свойства БСМП.

Покрытие на основе BravaAcryl 41 (глянцевого). Коэффициент корреляции между расходом покрывающего акрилового водоэмульсионного лака BravaAcryl 41 (глянцевого) и содержанием водорастворимой фракции равен -0,94. Отрицательный знак у коэффициента свидетельствует об обратной зависимости между указанными показателями, следовательно применение финишного покрытия на основе указанного лака оказывает угнетающее действие на качество полученных образцов БСМП, так как происходит снижение доли реакционноспособных соединений в пленке.

Покрытие на основе BravaAcryl 41 (матового). На рисунке 2 представлен график зависимости доли водорастворимой фракции в БСМП от количества наносимого покрытия.

Коэффициент корреляции между расходом покрывающего лака BravaAcryl 41 (матового) и содержанием водорастворимой фракции составляет -0,61. Отрицательное значение коэффициента указывает на наличие обратной зависимости: с увеличением расхода лака наблюдается тенденция к снижению содержания водорастворимой фракции в бумажно-смоляной пленке. Вместе с тем, абсолютное значение коэффициента корреляции свидетельствует о наличии корреляционной связи средней силы. Однако для того чтобы сделать обоснованный вывод о статистической значимости выявленной зависимости, необходимо провести дополнительный анализ.



а – покрытие на основе BravaAcryl 41 (матового); *б* – покрытие на основе BravaAcryl 48

Рисунок 2 – График зависимости доли водорастворимой фракции в БСмП от количества наносимого покрытия

В частности, требуется расчет критерия Стьюдента (формула 1), который позволит определить, является ли полученное значение коэффициента корреляции статистически значимым, или же наблюдаемая связь могла возникнуть случайно.

$$t_p = \frac{|r_{57}|}{\sqrt{1 - r_{57}^2}} \cdot \sqrt{n - 2} = \frac{|-0,61|}{\sqrt{1 - (-0,61)^2}} \cdot \sqrt{7 - 2} = 1,72 \quad t_{\text{т}} = 2,57$$

Так как расчетное значение коэффициента Стьюдента меньше табличного (число степеней свободы – 5, доверительная вероятность – 0,95) то делаем вывод, что взаимосвязи между анализируемыми параметрами не выявлена.

Покрытие на основе BravaAcryl 48. Коэффициент корреляции между расходом покрывающего акрилового вододисперсионного лака BravaAcryl 48 и содержанием водорастворимой фракции равен -0,06. Значение коэффициента указывает на то, что взаимосвязь между расходом покрытия и содержанием водорастворимой фракции в БСмП не наблюдается, следовательно покрытие не оказывает влияние на содержание реакционноспособной смолы в готовом изделии и его эксплуатационные свойства.

Опираясь на вышеизложенные выводы следует, что для изготовления БСмП с финиш-эффектом в качестве покрывающего агента наиболее эффективно будет выступать МФС ($R=0,85$), рост расхода которой влечет увеличение доли водорастворимой фракции в готовом изделии. В качестве замены МФС рекомендуем применять акриловый вододисперсионный лак марки BravaAcryl 43, который не оказывает угнетающего действия на изучаемый параметр БСмП ($R= - 0,06$).

Выявлено, что нанесение на БСмП остальных изученных лаков приводит к снижению эксплуатационных характеристик изделия из-за снижения доли реакционноспособной смолы в пленке, это может быть обосновано химическими реакциями, протекающими между компонентами лака и КФС.

Магистрант Д.О. Лагунович,
студ. Д.Д. Бакунович, студ. А.Д. Малашенко
Науч. рук. доц., канд. техн. наук С.А. Гордейко
(кафедра химической переработки древесины, БГТУ)

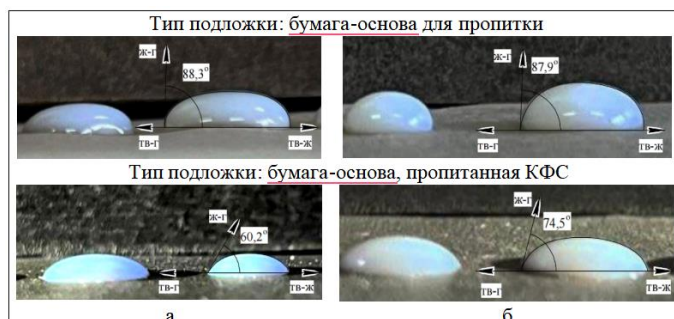
ОЦЕНКА СМАЧИВОМОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ПОДЛОЖКИ АКРИЛОВЫМИ ВОДОЭМУЛЬСИОННЫМИ ЛАКАМИ И МЕЛАМИНО-ФОРМАЛЬДЕГИДНОЙ СМОЛОЙ

В современном строительстве и мебельной промышленности широко применяются ламинированные древесно-стружечные плиты (ЛДСП), используемые для корпусной мебели, отделки интерьеров, перегородок и др. Их изготавливают путём напрессовывания на древесно-стружечные плиты (ДСП) отделочного материала – чаще всего бумажно-смоляной плёнки (БСП), обеспечивающей защиту и декоративные свойства. БСП представляет собой бумагу-основу, последовательно прошедшую этапы пропитки смолами и сушку. Одним из новых направлений совершенствования описанного отделочного материала является создание финишного покрытия.

По традиционной технологии БСП получают путем пропитки бумаги-основы карбамидоформальдегидной смолой (КФС) и меламиноформальдегидной смолой (МФС). При производстве БСП с финиш-эффектом первая стадия пропитки проходит при введении в массу бумаги состава на основе КФС, а в качестве замены МФС предлагается поверхностное нанесение лаков различной природы. Для анализа нами был выбран акриловый лак, выступающий в качестве финишного покрытия.

На равномерность покрытия на основе МФС или акрилового лака влияет их способность растекаться, формируя защитный слой без дефектов. Ключевым фактором является смачивание поверхности, количественно характеризуемое краевым углом смачивания (КУС). Нами определены КУС для трёхфазных систем с воздушной газовой фазой. В качестве жидкой фазы использовались акриловые водоэмульсионные лаки марок BravaAcryl 41 и BravaAcryl 48 с эффектами глянцевого и матового покрытий, а так же пропиточный состав на основе меламиноформальдегидной смолы (МФС). Содержание сухих веществ используемых лаков составляло 27 и 30% соответственно (ТУ РБ 06075370.004-98). Концентрация пропиточного состава составляла 50%. В качестве твердой фазы применялись бумага-основа для ламинирования; бумага-основа для ламинирования, пропитанная составом на основе КФС. Расчет КУС проводился с использованием

программы «Компас» методом построения касательной к профилю капли в точке контакта с поверхностью. На рисунке 1 представлены КУС подложек водоэмульсионными акриловыми лаками марки BravaAcryl 41 с эффектами глянцевого и матового покрытий.



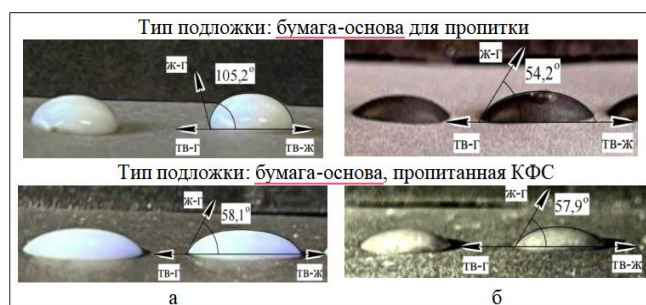
а – в качестве жидкой фазы BravaAcryl 41 с глянцевым эффектом;
б – в качестве жидкой фазы BravaAcryl 41 с матовым эффектом

Рисунок 1 – Краевой угол смачивания системы подложка – жидкая фаза

Как видно из рисунка 1, несмотря на идентичное содержание сухих веществ, акриловые водоэмульсионные лаки BravaAcryl 41 с глянцевым и матовым эффектами демонстрируют разную степень растекания на исследуемых подложках. Это обусловлено различием их компонентного состава: для придания матового эффекта в лак вводят матирующие и силиконовые добавки, а также пигменты. При этом на поверхности бумаги-основы глянцевый и матовый лаки обладают схожей степенью растекания (КУС глянцевого лака – $88,3^\circ$, КУС матового лака – $87,9^\circ$), это объясняется требованиями, выдвигаемыми к этому типу подложки. Бумага-основа, изготавливаемая для дальнейшей пропитки, имеет высокую гидрофильность к большинству смачивающих жидкостей.

Наибольшее различие в растекании наблюдается на подложке из бумаги-основы, пропитанной составом на основе КФС (КУС глянцевого лака – $60,2^\circ$, КУС матового лака – $74,5^\circ$). Это имеет высокую значимость при изготовлении бумаги-основы с финишным покрытием для изученных лаков в силу того, что одним из основных этапов разрабатываемого технологического процесса изготовления БСМП с финишным эффектом является нанесение лака на поверхность бумаги-основы, пропитанной КФС. В начальном состоянии непокрытая бумага-основа обладает значительным количеством микропор и капилляров, что существенно затрудняет равномерное распределение лака, препятствуя его свободному растеканию. При нанесении лака часть жидкости проникает в поры, а оставшаяся часть формирует на поверхности неоднородный слой, что приводит к увеличению краевого угла смачивания. В процессе пропитки бумаги составом на основе

КФС пористая структура материала частично изменяется: мелкие капилляры заполняются смолой, общий рельеф подложки становится более сглаженным. Это способствует улучшению растекаемости жидкостей по поверхности, формированию более однородного покрытия и, как следствие, снижению краевого угла смачивания. На рисунке 2 представлены КУС подложек водоэмульсионным акриловым лаком марки BravaAcryl 43 и пропиточным составом на основе МФС.



а – в качестве жидкой фазы BravaAcryl 43;

б – в качестве жидкой фазы пропиточный состав на основе МФС

Рисунок 2 – Краевой угол смачивания системы подложка – жидкая фаза

Исходя из рисунка 2, на основе сравнительного анализа можно сделать вывод что растекаемости вышеописанных агентов на поверхности бумаги-основы, пропитанной КФС, можно сделать вывод, что оба агента (акриловый водоэмульсионный лак BravaAcryl 43 и пропиточный состав на основе МФС) характеризуются высокой степенью смачивания по отношению к рассматриваемой подложке (КУС 58,1° и 57,9° соответственно). Опираясь на вышеизложенный материал можно сделать следующие выводы:

- наибольшую степень смачивания по отношению к бумаге-основе проявляет пропиточный состав на основе МФС (КУС 54,2°), так как в пропиточный состав вводятся технические добавки, направленные на увеличение степени и скорости проникновения состава в массу бумаги, что является основным критерием качества состава в производстве бумажно-смоляных пленок;

- на основе полученных данных нами рекомендовано использование акрилового водоэмульсионного лака BravaAcryl 41 с эффектом глянцевого покрытия с односторонним покрытием лаком в качестве замены дорогостоящего пропиточного состава на основе МФС, используемой для двухсторонней пропитки в производстве бумажно-смоляной пленки Это позволит существенно снизить себестоимость БСП без ущерба качеству ламинированных ДСтП. Данная рекомендация основана на высокой степени растекания предложенного лака по поверхности бумаги-основы, пропитанной составом КФС.

Студ. А.В. Знобишина
Науч. рук. доц. И.В. Зарапина
(кафедра «Химия и химические технологии»,
Тамбовский государственный технический университет, г. Тамбов, Россия)

ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ НИТРОЦЕЛЛЮЛОЗЫ

Среди широкого круга полимеров нитроцеллюлоза прочно удерживает одну из ведущих позиций. Многообразие областей применения азотнокислых эфиров целлюлозы определяется их специфическими свойствами. Высокая механическая прочность, хорошая растворимость и совместимость с доступными пластификаторами обеспечили значительные объемы производства нитроцеллюлозы для пороха, ракетного топлива, пиротехнических составов, лаков, эмалей, красок, клеев и др. Все чаще нитроцеллюлоза различной степени замещения находит применение в нетрадиционных наукоемких областях – для изготовления оптических прозрачных пленок, в качестве биологических мембран, детекторов ионизирующих излучений, тест-диагностикумов различных заболеваний в качестве компонентов композиционных составов, работающих в условиях таких неблагоприятных факторов, как повышенная температура, УФ- и γ -излучения [1].

Нитроцеллюлозные лаки (нитролаки) представляют собой растворы коллоксилина, смол и пластификаторов в смеси летучих органических растворителей. После нанесения нитролака растворитель испаряется, образуя твердую, стойкую и эластичную пленку, которая может быть отполирована. Высыхание происходит при температуре 18 – 20 °С, но может быть ускорено искусственной сушкой при температуре 35 – 50 °С. Лаки с маркировкой НЦ образуют гладкое, однородное и твердое покрытие с хорошей адгезией к основанию. Пленка может быть глянцевой, матовой или полуглянцевой в зависимости от состава лака.

Цель данного исследования заключается в разработке рецептуры нитроцеллюлозного лака с увеличенной проникающей способностью в поры древесины и повышенной устойчивостью к воздействию низких температур.

В качестве основы нами был получен нитроцеллюлозный лак НЦ-218. Технологический процесс состоит из следующих операций. Первая стадия – подготовка целлюлозы к нитрованию. Она заключается в сушке целлюлозы до влажности не более 5 % и ее механическом разрыхлении для придания целлюлозе однородности по величине частиц с целью обеспечения лучшей смачиваемости кислотной

смесью и для равномерности нитрования. На второй стадии готовили рабочую кислотную смесь, состоящую из концентрированных HNO_3 и H_2SO_4 . Далее провели нитрование целлюлозы и получили кислый раствор коллоксилина, который затем отжали от нитрующей смеси. При постоянном перемешивании в течение 20 мин в коллоксилин ввели толуол и растворители (бутилацетат, этилацетат).

В литературе [2] известны способы повышения срока службы защитно-декоративного покрытия на основе нитролака.

Совершенствование свойств предлагается осуществить путем введения в лаковую основу активной добавки (АД) – продукта взаимодействия легкой фракции высококипящих побочных продуктов процесса синтеза 4,4-диметил-1,3-диоксана с борной кислотой. Этот продукт нашел свое применение в качестве известного средства защиты древесины и древесных материалов от воздействия дереворазрушающих грибов и термитов. В качестве пластификатора предлагается ввести диоктилфталат (ДОФ).

Предложено пять лаковых композиций, составы которых представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Составы нитроцеллюлозных лаков

Состав	Содержание, масс.%				
	1	2	3	4	5
Компоненты	1	2	3	4	5
Лак НЦ-218	94	95	96	97	98
АД	5	4	3	2	1
ДОФ	1	1	1	1	1

После нанесения готовых составов на деревянную подложку покрытие подвергали сушке при температуре от 18 – 25 °С и относительной влажности 40–60 %.

Свойства полученных защитно-декоративных составов представлены в таблице 2. Как видно из приведенных данных, глубина проникновения заявляемого состава выше, чем у известного лака НЦ-218, что обеспечит защиту древесины, особенно под воздействием атмосферных условий. Заявляемый состав во всех модификациях дает более морозостойкие пленки по сравнению с исходным лаком. Кроме того, введение АД в количестве 3 – 5 масс.% не увеличивает времени высыхания состава. Введение АД в количестве менее 3 масс.% не позволяет достичь желаемого результата, в то время как увеличение его концентрации свыше 5 масс.% экономически неоправданно и приводит к увеличению длительности технологического цикла сушки покрытия.

Таблица 2 – Свойства полученных покрытий

Свойства	Показатели					
	1	2	3	4	5	Лак НЦ-218
Глубина проникновения, мм	1,7	1,5	1,1	0,9	0,8	0,8
Морозостойкость пленок при -20 ± 1 °С: – растрескивание	нет	нет	нет	нет	до верхнего слоя 20 %	до верхнего слоя (трещины и поверхностная сыпь) 25 %
– отслаивание	нет	нет	нет	отслоилось 5 % верхнего слоя	отслоилось 20 % верхнего слоя	отслоилось 50% верхнего слоя
Время высыхания до степени 3, ч	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7

Анализ представленных данных позволяет сделать вывод о том, что глубина проникновения предлагаемых составов превосходит аналогичный показатель исходного нитролака. Это обеспечивает более эффективную защиту древесины, особенно в условиях воздействия атмосферных факторов. Все модификации нитролака формируют плёнки, обладающие повышенной устойчивостью к низким температурам по сравнению с плёнками, образуемыми лаком НЦ-218. Кроме того, добавление АД и ДОФ не увеличивает время высыхания состава.

Таким образом, разработаны рецептуры нитролака с увеличенной проникающей способностью в поры древесины и повышенной устойчивостью к воздействию низких температур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голубев А. Е., Кувшинова С. А., Бурмистров В. А., Койфман О. И. Современные достижения при получении и модификации нитратов целлюлозы // Российский химический журнал (Журнал Российско химического общества им. Д.И. Менделеева), 2015. – Т. LIX, №№ 5-6. – С. 98 – 112.

2. Пат. 2572121 Российская Федерация. Защитно-декоративный препарат для древесных материалов / В.А. Рыжов, Е.С. Рыжова, Н.В. Смолин, Д.В. Бочкарев, Е.И. Чернышева – заявл. 02.07.2014, опубл. 27.12.2015.

ИЗУЧЕНИЕ РЕЦЕПТУРЫ СОЛИДОЛА, МОДИФИЦИРОВАННОГО КОЛЛОИДНОЙ ФОРМОЙ ГРАФИТА

Синтетический солидол представляет собой одну из самых популярных пластичных смазок в настоящее время.

Пластичные смазки — это коллоидные системы, в состав которых входит дисперсионная среда (жиры, жирные кислоты), дисперсная фаза (вода), а также присадки и добавки (загуститель и т.д.).

Он находит свое практическое применение для смазывания узлов трения механизмов машин и транспортных средств. А также для смазывания подвижных деталей в различной сельскохозяйственной технике, в инструментах, передачах разного типа и в редукторах различного устройства. Применяется такой солидол не только в промышленности, но и в бытовых целях.

Рецептура получаемого синтетического солидола в данной работе отличается от стандартной рецептуры тем, что в качестве масла применяется отработанное моторное масло, а в качестве синтетической жирной кислоты применяется стеариновая кислота. Кроме того, отличается соотношение компонентов, но получаемая продукция близка по свойствам к стандартному синтетическому солидолу.

Прежде чем перейти к промышленному производству, необходимо установить в лабораторных условиях рецептуру. Для этого был проведен синтез 4 образцов пластичной смазки с различным процентным содержанием стеарата кальция (30%, 25%, 20%, 15%).

В трехгорловую колбу объемом 500 мл заливали через воронку очищенное отработанное моторное масло, параллельно этому готовили известковое молоко (в химический стакан добавляли необходимое количество гидроксида кальция и дистиллированной воды, перемешивание осуществлялось с помощью магнитной мешалки).

Затем добавляли через воронку стеариновую кислоту, включали мешалку и нагрев. Далее при 50 °С после полного растворения стеариновой кислоты вливали известковое молоко и ждали 30 минут, затем выключали мешалку, нагрев.

Полученный продукт переливался в пластиковую тару и маркировался. После снижения температуры до комнатной проводился отбор проб для исследования.

Исследование всех образцов смазки проводили на четырехшариковой машине трения (рис. 1) на размер пятна трения.

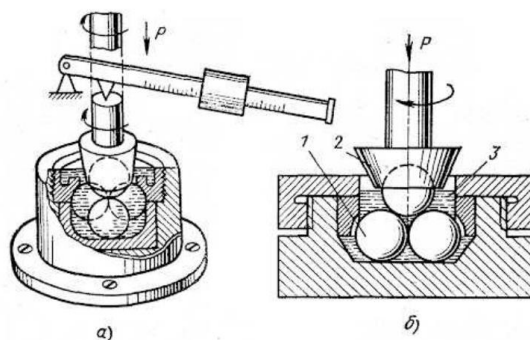


Рисунок 1 – Четырехшариковая машина трения

Для этого в емкость для смазки круглой формы помещается смазка и 3 металлических шарика, далее прижимается пресс шайба конической формы, предотвращающая движение шариков за счет прессовых сил.

После удаляются излишки смазки и закручивается крышкой.

Четвертый шарик зажимается в цанге (креплении) и цанга крепится к приводу машины.

Далее устанавливается подставка и на нее ставится емкость на опорный подшипник машины трения под четвертым шариком, чтобы он попадал в отверстие в емкости. Подставка цепляется к ограничителю радиального движения и подается нагрузка с помощью рычага, который прижимает емкость к 4 шарик в цанге и запускается вращение привода на 1 час. По завершении процесса проводили микроскопический анализ на размер пятна трения

В результате микроскопического исследования получили следующие результаты:

30% - 316,35 мкм

25% - 300,54 мкм

20% - 394,99 мкм

15% - 277,61 мкм

Наиболее подходящей является смазка с содержанием 15% стеарата кальция.

Следующим этапом стало модификация пластичной смазки коллоидным графитом. Пластичная смазка с содержанием стеарата кальция 15% синтезировалась по вышеописанной методике, только вместо дистиллированной воды добавлялась суспензия коллоидного графита.

На основании полученных лабораторных данных по подбору рационального соотношения компонентов была получена экспериментально обоснованная методика синтеза синтетического солидола

из отработанных моторных масел и его модификация коллоидным графитом. Также для полученного синтетического солидола проводился лабораторный контроль на четырехшариковой машине трения.

Модификация синтетического солидола коллоидным графитом придает ему улучшенные свойства: уменьшается коэффициент трения, улучшается проникающая способность смазки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сеницын В.В. Подбор и применение пластичных смазок / В.В. Сеницын. – М.: Химия, 1969. – 376 с.
2. Кузнецов А.В. Топливо и смазочные материалы / А.В. Кузнецов. – М.: КолосС, 2007. – 199 с.
3. Бонер К. Дж. Производство и применение консистентных смазок. Пер. с англ. Под ред. В.В. Сеницына. – М.: Гостоптехиздат, 1958. – 704 с.

УДК 661.188.1

Студ. Ю.С. Мещерякова
(ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»,
г. Тамбов, Россия)

ПРОИЗВОДСТВО ГЛИЦЕРИНА МЕТОДОМ БЕЗРЕАКТИВНОГО ГИДРОЛИЗА

Глицерин (химическая формула $C_3H_8O_3$) или глицерол, представляет собой органическое соединение из группы спиртов. Благодаря своим универсальным свойствам он нашел применение во многих областях. В фармацевтике является основным ингредиентом глазных капель, в косметике является ингредиентом уходовой и декоративной косметики, используется как увлажняющее и консистентообразующее средство, предотвращает высыхание кремов и губных помад. Также глицерин используется в автомобильной промышленности и кожевенном производстве.

Целью моей работы является модернизация стадии упаривания глицериновой воды, это поможет повысить показатели качества готового продукта. Выбранный способ получения глицерина обеспечивает следующие преимущества:

- Повышение качества сырого глицерина, а именно снижение массовой доли золы и нелетучего остатка органической природы, ПАВ.
- Улучшение органолептических показателей.
- Стабилизация процесса вакуумного упаривания глицериновой воды, а именно снижение вспенивания.

Способ заключается в получении сырого глицерина методом безреактивного гидролиза жиров и масел с последующим разделением жирных кислот и глицериновой воды. В качестве исходного сырья используется подсолнечное масло и вода. Подсолнечное масло вырабатывают из семян подсолнечника, соответствующих требованиям ГОСТ 22391. Само масло производится соответственно ГОСТ 1129-2013. [2].

Для данного процесса выбираем рафинированное дезодорированное масло марки "Премиум", так как это полностью очищенный от примесей продукт. Органолептические и физико-химические показатели выбранной марки подсолнечного масла должны соответствовать определенным требованиям. Данный процесс получения глицерина включает в себя следующие стадии: безреактивный гидролиз в автоклаве, обезжиривание в сепараторе и упаривание в вакуум-выпарном аппарате. Причем в глицериновую воду перед подачей в вакуум-выпарную установку вводят ионол в количестве 0,1-0,2% от массы глицериновой воды [1].

В результате повышается качество сырого глицерина

Таблица 1 – Влияние ионола на качество глицерина

Количество ионола в глицериновой воде, %	Характеристика процесса вакуумного упаривания	Качество сырого глицерина			
		Массовая доля чистого глицерина, %	Прозрачность	Цвет	Сорт
Без ионола	Сильное вспенивание	76	Мутный	Светло-коричневый	Нестандартный
0,05	Небольшое вспенивание	78	Слабомутный	Светло-коричневый	3
0,10	Незначительная пена	86	Прозрачный	Ярко-желтый	3
0,15	Образование пены незначительно	86	Прозрачный	Ярко-желтый	1
0,20	Образование пены в начале процесса	86	Прозрачный	Ярко-желтый	1
0,25	Образование пены в начале процесса	86	Прозрачный	Ярко-желтый	2

Качественный анализ полученного сырого глицерина проводили согласно ГОСТ 6823-77. Как видно из таблицы 1, в результате упаривания глицериновой воды без добавок ионола получается нестандартный глицерин, с повышенным содержанием ПАВ.

При проведении процесса упаривания наблюдается сильное вспенивание. Полученный глицерин не допускается для дальнейшей дистилляции. Использование ионола при упаривании глицериновой воды позволяет улучшить качество конечного продукта: снизить массовую долю золы и нелетучего органического остатка, ПАВ, улучшить органолептические показатели, в частности цвет сырого глицерина. При этом отмечено заметное уменьшение вспениваемости глицериновой воды, особенно при количестве ионола 0,10-0,25 мас. %.

Снижение вводимой концентрации ионола менее 0,1 мас. % не способствует уменьшению вспениваемости глицериновой воды и улучшению качества сырого глицерина. Увеличение концентрации ионола более 0,2 мас. % нецелесообразно, т.к. это не вызывает улучшения качественных показателей сырого глицерина.

Следует отметить, что глицерин, полученный с введением ионола, подлежит дистилляции с получением дистиллированного глицерина, соответствующего требованиям ГОСТ 6824-96. Проведя анализ влияния ионола на качество получаемого сырого глицерина путем безреактивного гидролиза жиров и масел, приходим к выводу, что оптимальное количество добавляемого ионола перед стадией упаривания 0,15 мас. %, так как при дальнейшем повышении его концентрации качество продукта слегка ухудшается.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пат. 2162836 Российская Федерация, МПК С07С 29/09, С07С 31/22. Способ получения сырого глицерина / Н.П. Климова, Ю.М. Постолов; заявитель и патентообладатель «Всероссийский научно-исследовательский институт жиров». – 97001687/04; заявл. 18.08.1999; опубл. 10.02.2001.

2. ГОСТ 1129-2013 Масло подсолнечное. Технические условия. Термины и определения: утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по техническому регулированию и метрологии от 28.10.2013 № 1253-ст: дата введения 2014- 06-01. – URL:<http://internet-law.ru/gosts/gost/55512/> (дата обращения: 01.06.2020).

3. Borchers A.T. Mushrooms, tumors, and immunity / Borchers A.T., Stern J.S. [et al] // Proc. Soc. Exp. Biol. Med. – 1999. – P. 281–293.

4. Е. П. Феофилова. Мицелиальные грибы как источники получения новых лекарственных препаратов с иммуномодулирующей, противоопухолевой и ранозаживляющей активностями / Е. П. Феофилова; РАН, Ин-т микробиологии – Москва, 2004. №1 : 27–32 с.

ОБЗОР ЭМУЛЬСИОННОГО СОСТАВА ДЛЯ УВЛАЖНЯЮЩИХ КРЕМОВ

Увлажняющий крем для рук нужен каждому человеку и подходит для любых типов кожи. Крем с увлажняющим эффектом важен для ухода за руками в любое время года. В составе могут присутствовать глицерин и какое-то растительное масло – в этом случае средство будет не только увлажнять, но еще и питать кожу. Дерматологи советуют использовать увлажняющий крем после каждого контакта с водой, и лучше, если крем будет иметь натуральный состав, а не кучу силиконов, парабенов и минеральных масел.

Обзор масел эмульсионных составов

Масла составляют основу многих косметических средств по уходу за волосами, ногтями, кожей лица и тела, их видов – огромное множество. Они бывают растительного и минерального происхождения. Первые подразделяются на жидкие и твердые базовые масла.

Наиболее распространёнными вариантами жидких масел являются масло сладкого миндаля, абрикосовой косточки, арганы, шиповника, авокадо, жожоба, кокоса. В твердых масле ши, какао, манго. Масла обладают различными свойствами, такими как антисептическими, противовоспалительными, увлажняющими, антивозрастными, защитными, заживляющими, восстанавливающими.

В состав крема для рук также могут входить эфирные масла, которые имеют не мало полезных свойств и придают косметическому средству приятный запах. Эфирные масла, в отличие от базовых, редко наносятся на кожу самостоятельно: они богаты активными компонентами, поэтому в чистом виде могут вызвать раздражение или аллергическую реакцию. Эфиры быстро испаряются, не создают водонепроницаемой плёнки. Спектр их возможностей более широкий и разнообразный, чем у базовых: некоторые помогают в борьбе с морщинами, другие оказывают антисептическое воздействие или ускоряют кровообращение. Яркие представители чайное дерево, розмарин, лаванда, нероли.

Минеральное масло (или жидкий парафин) – продукт нефтепереработки. В косметических средствах минеральное масло часто выполняет функцию окклюзионного компонента, так же может использоваться для очищения кожи.

Характеристика эмульсий и эмульгаторов

Эмульсии – дисперсные системы, состоящие из двух взаимно нерастворимых жидкостей, одна из которых распределяется в другой в виде мельчайших капелек.

Эмульсии бывают различных видов: «масло-в-воде», «вода-в-масле» и множественные эмульсии «вода-в-масле-в-воде» и «масло-в-воде-в-масле».

1) В эмульсиях «масло/вода» масло, а точнее его капельки, распределены в водном растворе. Здесь масло будет дисперсной фазой, а вода – дисперсионной средой. Крема на такой основе на коже хорошо распределяются, быстро впитываются. Однако для сухой кожи долго применять крема на этой основе не рекомендуется, т.к. из-за быстрого испарения воды они усиливают высыхание кожи. Их рекомендуется чередовать с кремами типа «вода/масло».

Эмульсии «масло/вода» достаточно распространены, и на их основе создается огромный ряд косметических продуктов, как питательных, так и легких дневных кремов.

2) В эмульсиях «вода/масло» масляная фаза окружает капельки воды. Масляные компоненты – это дисперсионная фаза, а вода – дисперсная среда. Кремы на основе эмульсий «вода/масло» рекомендуются при сухой коже.

3) В эмульсиях смешанного типа, или так называемых множественных эмульсиях, представлены одновременно два типа – это м/в и в/м. Такие эмульсии имеют не менее трех фаз и являются комплексными системами.

Капельки дисперсной фазы содержат еще одну фазу из мелких капелек. У эмульсии типа в/м/в дисперсионной средой для водной фазы является внешняя водная фаза, представляющая собой диспергированные капельки масла.

Главным преимуществом эмульсий типа в/м/в является сочетание основных свойств эмульсий в/м и типа м/в в одном продукте.

Для получения относительно устойчивой системы в состав кремов применяют эмульгаторы.

Эмульгатор – это вещество, которое стабилизирует эмульсию путём повышения её кинетической стабильности.

В качестве эмульгаторов чаще всего выступают поверхностно-активные вещества, представляющие собой соединения, которые обычно являются амфифильными, т. е. имеют полярную или гидрофильную (т. е. водорастворимую) часть и неполярную или гидрофобную (т. е. липофильную) часть.

Гидрофобный крем предназначен для работы с водорастворимыми веществами, такими как моющие и чистящие средства, слабокислотные и слабощелочные растворы. Также его рекомендуют при

работе во влажных условиях, например, при контакте с цементом или известью, а также при использовании перчаток.

Гидрофильный крем отлично подходит для работы с веществами, нерастворимыми в воде: это технические масла, смазочные материалы, лакокрасочные продукты, органические растворители и нефтепродукты. Он создает барьер на коже, который защищает от воздействия этих загрязнителей и облегчает их последующее удаление.

Ключевые отличия между гидрофильными и гидрофобными кремами заключается в следующем:

1. Тип загрязнений: Гидрофильные кремы защищают от водонерастворимых веществ (например, масел), а гидрофобные – от водорастворимых (моющие средства и растворы).

2. Барьерная защита: Гидрофильный крем создает барьер от масляных и технических загрязнений, а гидрофобный – от водорастворимых веществ.

3. Сфера применения: Гидрофильные кремы больше подходят для тех, кто работает с маслами и растворителями, а гидрофобные – для контакта с водой и химическими растворами.

Заключение

В составе крема находятся эмульгаторы, которые делают его более качественным. В роли эмульгатора могут выступать ПАВ, имеющие амфифильные свойства. Гидрофильные кремы защищают от водонерастворимых веществ, создают барьер от масляных и технических загрязнений, больше подходят для тех, кто работает с маслами и растворителями. Гидрофобные кремы защищают и создают барьер от водорастворимых веществ и подходят для контакта с водой и химическими растворами.

ЛИТЕРАТУРА

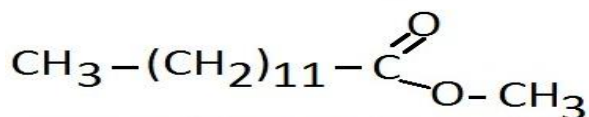
1. Бондаренко, Ж. В. Б81 Технология парфюмерно-косметических продуктов. Лабораторный практикум : учеб.-метод. пособие для студентов специальности 1-48 02 01 «Биотехнология» специализации 1-48 02 01 03 «Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов» / Ж.В. Бондаренко, М.В. Андрюхова. – Минск : БГТУ, 2018. – 98 с.

2. Электронный ресурс
https://cosmetika.ru/encyclopedia/mnozhestvennaya_emulsiya

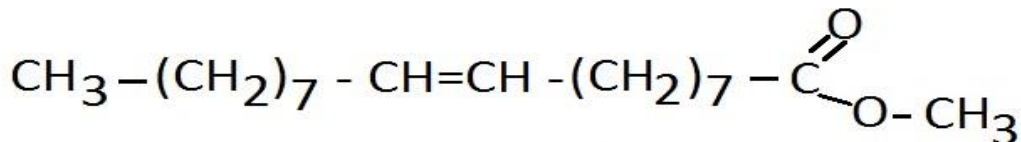
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОРГАНИЧЕСКОЕ ТОПЛИВО

На сегодняшний день ископаемое природное топливо потребляется в рекордном количестве. В качестве альтернативы нефтяному топливу, специалисты предлагают использовать биодизельное топливо из биологических компонентов, например, растительного или животного масла.

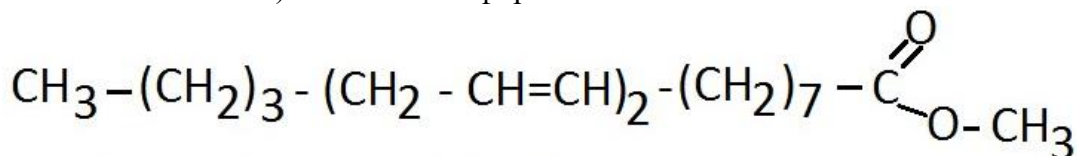
Цель нашей работы: сравнить состав ископаемого нефтяного дизельного топлива и синтезированного альтернативного экологического органического топлива из растительного сырья. Биодизельное топливо представляет собой смесь метиловых эфиров различных масел растительного и животного происхождения (рис.1).



а) Метиловый эфир миристиновой кислоты



б) Метиловый эфир олеиновой кислоты



в) Метиловый эфир линолевой кислоты

Рисунок 1 – Структурные формулы метиловых эфиров растительных масел

Биодизельное топливо получают по реакции тонкого органического синтеза, переэтерификацией триглицеридов высших жирных кислот и различных органических спиртов (метиловый, этиловый, пропиловый).

Для ускорения используются катализаторы органического (липаза) и неорганического происхождения (гидроксид натрия и калия). При сгорании биодизельного топлива количество вредных выбросов снижается [1, 2]. Проводили хроматографический анализ ископаемого топлива и синтезированного биодизельного топлива из рыжикового масла (таб.1, 2).

Таблица 1 – Результаты хроматографического анализа биодизельного топлива

Жирнокислотный остаток	Число углеродных атомов и двойных связей	Процентное содержание, %.
Миристиновая кислота	14:0	2,04
Пентадекановая кислота	15:0	2,05
Пентадеценовая кислота	15:1	6,93
Пальмитиновая кислота	16:0	1,67
Пальмитоолеиновая кислота	16:1	0,03
Маргариновая кислота	17:0	2,02
Маргариноолеиновая кислота	17:1	4,82
Стеариновая кислота	18:0	2,76
Олеиновая кислота	18:1	47,97
Линолевая кислота	18:2	18,3
Бегеновая кислота	22:0	3,84
Эруковая кислота	22:1	3,36
Докозациеновая кислота	22:2	0,72
Лигноцериновая кислота	24:0	1,09
Нервоновая кислота	24:1	2,4

Таблица 2 – Результаты хроматографического анализа дизельного топлив

Число атомов углерода	Содержание в дизельном топливе, %
8 (Октан)	0,94
9 (Нонан)	2,38
10 (Декан)	5,04
11	7,46
12	6,85
13	7,97
14	8,79
15	8,53
16	7,99
17	6,83
18	6,23
19	5,55
C ₁₉ H ₄₀ (Пристан)	4,32
20	4,55
C ₂₀ H ₄₂ (Фитан)	3,19
21	6,10
22	2,72
23	2,57
24	1,13
25	0,86
Итого	100

Таким образом, в состав нефтяного топлива входят углеводороды: представители алканов, циклоалканов, ароматических углеводородов.

родов, а состав биодизельного топлива представлен высшими жирными кислотами: олеиновой (47,97%), линолевой (18,3%) и иаргарино-олеиновой (4,82%) кислоты, несколько меньше – пальмитиновой (1,67%). Не смотря на это, биодизельное топливо может использоваться в любых дизельных двигателях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зазуля, А. Н. Синтез компонента дизельного топлива, улучшающего его экологические характеристики / А.Н. Зазуля, С.В. Романцова, М. Ю. Левин // Наука в центральной России. – 2014. – № 4(10). – С. 27-34.

2. Эффективность работы дизельных двигателей тракторов на топливе с биодобавками растительного происхождения : Аналитический обзор / И. Г. Голубев, С. А. Нагорнов, А. Н. Зазуля [и др.]. – Москва : Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2021. – 72 с.

**Секция
ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ
И ТЕХНИКИ**

ОТНИМЕТ ЛИ ИИ МОЮ РАБОТУ НА ПРОИЗВОДСТВЕ?

Сегодня на заводах уже много технологий с элементами ИИ. Например, роботы на конвейерах выполняют сварку, покраску, сборку и переносят тяжести. Современные роботы могут работать без остановок и с очень высокой точностью, сокращая брак. ИИ часто используется в предиктивном обслуживании: датчики на оборудовании собирают данные, а алгоритмы заранее сигнализируют о возможном износе или поломке. Это помогает избежать неожиданных простоев и дорогого ремонта. Ещё один пример – контроль качества: специальные камеры и компьютерное зрение проверяют детали на конвейере и быстро находят даже самые мелкие дефекты. Автоматизация также захватила логистику и планирование: ИИ-системы анализируют спрос и оптимизируют цепочки поставок, предсказывают объёмы производства и помогают правильно распределять ресурсы. В общем, «умные заводы» используют данные и ИИ, чтобы сэкономить время, материалы и деньги.

Многие слышали о прогнозах, но цифры сильно разнятся. По оценкам McKinsey, лишь 5 % профессий может быть полностью автоматизировано. В среднем они полагают, что к 2030 году можно будет автоматизировать около 15 % рабочих часов (сценарий «средней» скорости внедрения) [1]. Но заметьте: даже если часть задач исчезает, люди часто переключаются на новые функции. Например, дата-операторы могут стать аналитиками данных.

Прогнозы разных организаций тоже неоднозначны. Accenture оценивает, что новые «языковые» ИИ (как ChatGPT) могут затронуть до 40 % рабочего времени во всём мире – однако при этом сам бизнес считает, что 65 % такого времени можно переориентировать на более продуктивную работу. По мнению Всемирного экономического форума, около 75 % компаний собираются внедрять ИИ, и 50 % из них ожидают в результате роста новых рабочих мест (только 25 % – сокращения). WEF также прогнозирует взрывной спрос на новых специалистов: число вакантных мест для ИИ-разработчиков и аналитиков к 2027 году может вырасти на ~40 % (плюс 2,6 млн таких вакансий) [2].

С другой стороны, исследования показывают и потери. Так, учёные из MIT оценили, что введение каждого дополнительно 1000-го робота в производстве сокращает занятость примерно на 400 тысяч человек в целом [3]. McKinsey же подсчитала, что при быстром росте

автоматизации к 2030 году 400–800 млн человек во всём мире могут сменить работу или профессию (в умеренном сценарии получится меньше десятка миллионов) [1]. В Европе и США в худшем случае до 12 млн рабочих сменят род занятий. В то же время те же исследования считают, что в совокупности экономики найдут другие пути для трудоустройства, и общее количество работы может сохраниться за счёт роста новых сфер.

Важно понять: автоматизируются, как правило, отдельные задачи, а не целая профессия. В большинстве профессий можно автоматизировать лишь часть обязанностей. Например, задачи с повторяющимися физическими действиями или однообразной обработкой данных машинам под силу. Если ваша работа – загружать детали, смешивать ингредиенты или складывать бракованные детали в отдельные ящики – ИИ и роботы могут взять на себя эту рутину.

Но если работа требует человеческой гибкости и опыта, полная замена маловероятна. Задачи по координации людей, принятию нестандартных решений или тонкому визуальному контролю ИИ пока не заменит. Например, электрик или наладчик, сталкивающийся с неожиданной поломкой, скорее выполнит работу, чем система ИИ. Даже в сильно автоматизированных профессиях остаются новые задачи: если робот выполняет варку металла, люди проводят диагностику оборудования и обслуживают робота.

И ещё один нюанс – физическое присутствие и этика. По данным LinkedIn, с 2018 г. спрос работодателей на «мягкие» навыки (критическое мышление, креативность, коммуникацию) вырос примерно на 20 %. Одновременно растёт важность навыков работы с ИИ: с 2023 г. число людей, осваивающих «AI-навыки» (например, работу с инструментами ИИ и написание промптов) выросло почти на 177 %. Это означает, что ценность человеческого вклада остаётся высока [4].

Некоторые профессии сохраняются именно благодаря опыту, гибкости и присутствию человека. Человеческий мозг может одновременно учитывать сотни разнородных факторов, порой бессознательно. Именно люди умеют действовать в критических ситуациях, импровизировать и брать на себя ответственность. Сотрудников, которые знают цеховые детали и могут учиться «на ходу», сложно заменить. Робот не сможет, например, уловить ложную тревогу или найти нестандартный обходной путь при нестабильной работе станка.

Кроме того, человек приносит социальные и эмоциональные навыки. Работодатели ценят умение работать в команде, обучать коллег, принимать нестандартные решения и учитывать долгосрочные последствия. Как показало опрос LinkedIn, компании осознают, что

«AI не может сделать того, что умеют люди» – поэтому они ценят творчество и лидерство [4]. В итоге многие специалисты на производствах учатся вместе с ИИ: машины берут на себя тяжёлую и однообразную часть, а люди используют свой профессионализм, чтобы контролировать процессы и решать внезапные проблемы.

Чтобы остаться востребованным, учитесь тому, что пока недоступно ИИ, и вместе с тем осваивайте новые технологии. Полезны цифровые навыки: умение работать с базами данных, анализировать информацию, управлять умными машинами или писать простые программы. Уже сейчас работодатели ждут, что операторы оборудования будут понимать принципы работы ИИ-систем и смогут их перенастраивать.

Не менее важны софт-навыки: обучение управлению проектами, умение учиться, адаптироваться и предлагать идеи. Акцент на «upskilling» и «переподготовке» массовый: крупные компании считают переобучение работников под ИИ ключевым шагом для успеха. Это значит, что стоит постоянно повышать квалификацию, учить языки программирования начального уровня, работать над навыками общения и решением проблем. ИИ на заводе – это инструмент. Он берёт на себя тяжёлые, опасные и рутинные задачи, помогая вам работать быстрее и качественнее. Но опыт, гибкость и человеческое решение сложных ситуаций пока невозможно заменить машиной. Поэтому чем больше вы будете учиться и развивать навыки (и технические, и человеческие), тем больше ваша работа станет важна в мире ИИ.

ЛИТЕРАТУРА

1. James Manyika, Susan Lund, Michael Chui, Jacques Bughin, Lola Woetzel, Parul Batra, Ryan Ko, and Saurabh Sanghvi “Jobs lost, jobs gained: What the future of work will mean for jobs, skills, and wages”. URL: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/jobs-lost-jobs-gained-what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages> (дата обращения: 16.04.2025)

2. Ian Shine, Kate Whiting “These are the jobs most likely to be lost – and created – because of AI”. URL: <https://www.weforum.org/stories/2023/05/jobs-lost-created-ai-gpt/> (дата обращения: 18.04.2025)

3. Sara Brown “A new study measures the actual impact of robots on jobs. It’s significant”. URL: <https://mitsloan.mit.edu/ideas-made-to-matter/a-new-study-measures-actual-impact-robots-jobs-its-significant> (дата обращения: 18.04.2025)

4. Karin Kimbrough “AI is shifting the workplace skillset. But human skills still count”. URL: <https://www.weforum.org/stories/2025/01/ai-workplace-skills/> (дата обращения: 18.04.2025).

Студ. М.Л. Бажко, М.С. Старовойтов
Науч. рук.: доц. В.В. Сарака; ст. преп. А.А. Лялько
(кафедра автоматизации производственных процессов и электротехники, БГТУ)

РАЗВИТИЕ АЛГОРИТМОВ ПИД-РЕГУЛИРОВАНИЯ

Для управления процессом с переменными параметрами применяются различные подходы. Самыми популярными являются использование различных вариантов ПИД-регуляторов. Из-за его недостатков используются усовершенствованные алгоритмы как ПИД-регулятор с фильтром (PIDF), 2-DOF-ПИД-регулятор (2-DOF-ПИД) и дробный ПИД-регулятор (FOPID). Кроме этого встречаются и более сложные схемы. Особенно большое разнообразие методов настройки таких схем регулирования. Обсуждается ПИД-регулятор со схемой управления скользящим режимом на основе метода ALO для четырехзонной системы, анализ алгоритма поиска с возвратом и ПИД-регулятора на основе оптимизатора Fruit Fly для двухзонной системы с учетом нелинейностей. Имеются варианты использования ПИД-регулятора на основе метода ALO для двухзонной и трехзонной системы с неперегреваемой тепловой энергетической системой для анализа различных показателей производительности. Еще более сложный вариант с методом дифференциальной эволюции (DE), основанный на ПИД-регуляторе, для двухзонной тепловой системы с GRC и двухзонной тепловой системы с различными генерирующими блоками, такими как тепловые, гидро- и дизельные. Для настройки таких систем использована оптимизация бактериального питания для LFC неравной трехзонной системы или на основе алгоритма опыления цветов для управления частотой двухзонной системы с учетом GDB. Еще одним вариантом являются нечеткие ПИД-регуляторы на основе алгоритма синуса-косинуса для LFC гибридной возобновляемой системы. Используется нечеткий ПИД-регулятор на основе алгоритма синуса-косинуса для LFC трехзонной системы с нелинейностями; империалистический конкурентный алгоритм на основе нечеткого ПИ-регулятора для LFC двухзонных систем. Очень широко представлены в литературе различные типы дробных контроллеров, используемых для LFC, где используются различные контроллеры, включая FOP1, FOPID, PIFOD, TID, FOPIDN, PFOID и т. д. Из литературы следует, что FOPID является наиболее часто используемым контроллером для LFC. Контроллер FOPID на основе DE используется для LFC трехзонной системы, в то время как контроллер TID на основе алгоритма синус-косинус реализован для двухзонной гибридной исходной системы. FOPID на основе оптимизации брουνновского

движения газов предлагается для LFC двухзонной системы с GDB, в то время как контроллер FOPID для однозонной системы с использованием теоремы Харитонова. Контроллер TID на основе алгоритма Salp Swarm (SSA) для LFC для систем, включающих устройства FACTS, в то время как оптимизированный Grey wolf многостепенной свободы ПИД-регулятор предлагается для LFC двухзонной системы. Контроллер 2-DOF-PID на основе квазиопозиционного алгоритма Jaya применяется для LFC многозонной системы с тремя источниками. 2-DOF-PID-контроллер на основе MFO реализован для LFC двухзонной системы, а также предлагается для двухзонной системы с некоторыми нелинейностями. 2-DOF-PID-контроллер на основе SSA может быть использован для LFC двухзонной многоисточниковой системы. Некоторые гибридные алгоритмы, такие как гибридный гравитационный поиск и алгоритм поиска шаблонов и гибридный алгоритм поиска шаблонов светлячков были предложены для LFC. Недавно для LFC использовались адаптивная нейронечеткая интерференционная система на основе ALO (ANFIS), PSO, двумерная синусно-логистическая картографическая SCA и SSA.

Из обзора литературы следует, что при изучении LFC исследователи в основном сосредоточились на трех вещах, а именно: проектировании новых контроллеров, предложении новых методов оптимизации и моделировании различных типов энергосистем. SCA – это недавно разработанная технология, которая была реализована для решения различных инженерных задач. Однако SCA страдает от медленной сходимости и попадания в ловушку локальных оптимумов. Для лучшей производительности SCA в этой работе улучшен, а метод улучшенного SCA (ISCA) применяется для настройки контроллера LFC. Контроллер 2-DOF-PID на основе ISCA разработан и реализован для LFC трехзонной системы с нелинейностями и без них, а затем дополнительно применен к четырехзонной системе. Используемая целевая функция – ITAE, и путем минимизации ITAE улучшаются различные параметры производительности, такие как пиковый выброс, время установления частоты и мощность соединительной линии.

Известная структура, как 2-DOF-ПИД-регулятор, используется в качестве контроллера LFC из-за его способности быстрого подавления возмущений без значительного увеличения перерегулирования при отслеживании заданного значения. DOF означает степень свободы, что означает степень передаточной функции замкнутого контура, которая может быть четко обработана в системе управления. К контроллеру применяются два входа, один из которых является опорным, а другой - выходом системы. Сигнал ошибки, генерируемый из-за раз-

ницы в этих двух сигналах, используется контроллером для генерации выходного сигнала контроллера, который состоит из пропорциональной, интегральной и производной частей в соответствии с их весом. Математическое выражение для 2-DOF-ПИД.

Структуру 2-DOF-PID-регулятора можно видеть на рисунке.

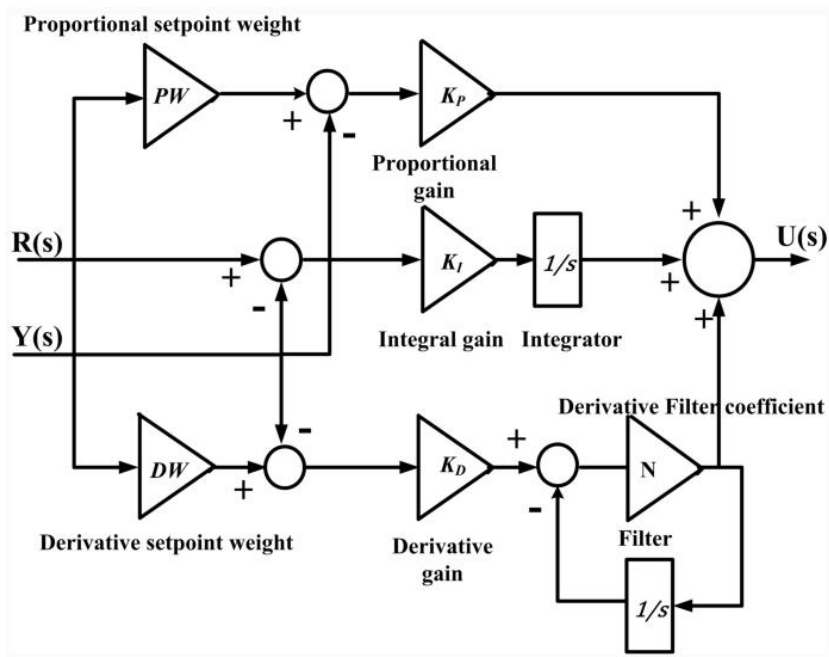


Рисунок – Структура 2-DOF-PID-регулятора

$$u = K_p ((PW)r - y) + \frac{K_i}{s} (r - y) + \frac{K_d s}{Ns + 1} ((DW)r - y), \quad (1)$$

где r и y – два входных сигнала, r – опорный сигнал, а y – выход системы. K_p , K_i , K_d – пропорциональные, интегральные и производные веса соответственно. N – коэффициент фильтра, а u – выход контроллера. PW и DW – заданные веса на пропорциональных и производных секциях соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анализ эффективности ПИД-регуляторов с двумя степенями свободы с помощью интегральных критериев / Д. А. Гринюк [и др.] // Труды БГТУ. Сер. 3, Физико-математические науки и информатика. 2018. № 2 (212). С. 82-88.
2. Гринюк Д. А., Олиферович Н. М., Сухорукова И. Г., Дейнека Т. А., Клютко М. В. Уменьшение влияния помех измерительного канала на замкнутую систему регулирования // Труды БГТУ. Сер. 3, Физико-математические науки и информ., 2023. № 2 (272). С. 58–70.

СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗДАНИЯМИ

В 1970-х и 1980-х годах потребность в экономии энергии привела к проектированию и строительству зданий с небольшими проемами, без естественной вентиляции и т. д. Поскольку люди проводят более 80% своей жизни в зданиях, комфорт окружающей среды на рабочем месте тесно связан с удовлетворенностью и производительностью жильцов. С другой стороны, как известно, потребление энергии также тесно и напрямую связано с эксплуатационными расходами здания. Следовательно, потребление энергии и условия комфорта окружающей среды чаще всего находятся в противоречии друг с другом. В последние 20 лет особое внимание уделяется биоклиматической архитектуре зданий. Качество жизни в зданиях (комфортные условия) определяется тремя основными факторами: тепловой комфорт, визуальный комфорт и качество воздуха в помещении (IAQ). Тепловой комфорт определяется индексом PMV (Predictive Mean Vote). PMV рассчитывается по уравнению Фангера. PMV предсказывает средний тепловой голос ощущения по стандартной шкале для большой группы людей. Визуальный комфорт определяется уровнем освещенности (измеряется в люксах) и бликами, которые возникают при прямом наблюдении за солнечным диском.

Качество воздуха в помещении можно определить по концентрации углекислого газа (CO_2) в здании. Однако, иногда низкая скорость вентиляции внутри зданий приводит к ухудшению качества воздуха в помещении и к тому, что обычно называют «синдромом больного здания» (SBS). Комплексное решение систем управления иногда позволяет решать такие проблемы. Правда и здесь существуют трудности в фазе перехода между различными режимами управления.

Регулирование климата в жилом помещении – это многомерная проблема, не имеющая однозначного решения, особенно в солнечных зданиях. Более конкретно, цели интеллектуальной системы управления энергией и комфортом заключаются в следующем:

Взаимодействие пользователя всегда оказывает прямое влияние на рассматриваемую систему, чтобы дать пользователю ощущение, что он или она контролирует свою собственную среду. Пользователи электрической системы освещения могут включать или выключать свет или могут точно выбирать уровень электрического освещения. Пользователи системы отопления могут изменять заданное значение

температуры.

Сегодня, в системах управления здания можно встретить разные подходы: классические контроллеры, оптимальное, предиктивное и адаптивное управление, системы с применением искусственного интеллекта (ИИ).

Основной проблемой применения первых систем являются нелинейные свойства систем, необходимость в модели здания, они редко решают проблемы комфорта и неудобны для пользователя. Только системы с ИИ содержат возможности постоянного обучения.

Разработка интеллектуальных систем управления заложила основу для повышения эффективности систем управления в зданиях. Методами реализации для таких систем управления являются нечеткая логика, нейронные сети, нейро-нечеткие системы, модели цепей Маркова, конечные автоматы, обучающиеся автоматы, организация зависимостей и т. д. Было проведено сравнение между различными передовыми методами управления. Основные сравнительные результаты таковы:

Алгоритм нечеткого ПИ-управления (или нечеткого П-управления) подходит для локальных контроллеров.

Настройка нечеткого ПИ-контроллера может быть достигнута в режиме онлайн с помощью нечеткой системы и в режиме офлайн с помощью генетических алгоритмов.

На уровне интеллектуального координатора может использоваться предиктивное управление, отдавая приоритет пассивным методам для достижения комфорта.

На основе предпочтений пользователей оптимальная настройка уставок контроллеров достигается с помощью метода супервизорного управления.

Онлайн-обучение системы управления с помощью метода обучения с подкреплением.

Все упомянутые передовые системы управления удовлетворяют требованиям помещений в приемлемых пределах и одновременно достигают значительного снижения потребления энергии.

Используя эти передовые системы управления, можно достичь высокого уровня комфорта и экономии энергии. Однако следует также отметить, что на практике существуют некоторые ограничения. Например, уровень активности пользователя и тепловое сопротивление одежды, участвующие в уравнении PMV, не могут быть измерены датчиками.

Передовые системы управления определяются как интеллектуальные системы управления и включают два уровня. Первый уровень – это низкоуровневое управление с обратной связью внутренних

условий для каждой зоны здания. Второй уровень – это высокоуровневый интеллектуальный координатор и планирование. Это высокоуровневое управление обеспечивает оптимальные стратегии работы для энергосбережения и комфорта окружающей среды. Таким образом, передовая система управления представляет собой базовую структурную единицу в интегрированной системе управления внутренней средой и энергопотреблением.

Перспективные тенденции развития систем управления системами зданий.

1. Энергетические проблемы, другие факторы (погода, проектирование зданий, занятость и т. д.), проблемы теплового комфорта, пассивные решения (архитектурное и структурное проектирование), здания с естественной вентиляцией и смешанного типа.

2. Иерархическая и надзорная структура управления с использованием автономных агентов – подход «разделяй и властвуй».

3. Баланс между тепловым комфортом и потреблением энергии.

4. Гибридная теория управления, которая может быть использована для проектирования надзорного контроллера. Задача надзорного контроллера включает генерацию оптимальной политики заданных значений на основе управления.

5. Методология агент-контроллер из искусственного интеллекта может быть использована для скоординированного выполнения задач. Парадигмы обучения для агентов: обучающаяся случайная нейронная сеть с прямой связью; случайные нейронные сети с подкреплением; адаптивные стохастические конечные автоматы.

6. Системы окружающего интеллекта.

7. Координатор локальных контроллеров с открытым контуром.

8. Замкнутая система обучения в режиме реального времени.

9. Нечеткие множества типа 2, нечеткие множества порядка 2 или множества Рауса, поддерживающие разработку более высоких, концептуально составных концепций для комфорта, пользовательских предпочтений и энергии.

10. Гранулярные вычисления (GrC) как новая парадигма вычислительного интеллекта в системах, ориентированных на пользователя. Сбор сложных информационных сущностей (тепловой комфорт, визуальный комфорт и качество в помещении) можно рассматривать как информационную гранулу.

11. Снижение стоимости оборудования и усовершенствования программного обеспечения сделают беспроводные сети датчиков и исполнительных механизмов очень полезными для управления комфортом в зданиях.

ВЫБОР КЛАПАНОВ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Существует множество промышленных клапанов в общей промышленности, на электростанциях, химических заводах, нефтеперерабатывающих заводах, в нефтегазовой отрасли, на предприятиях по очистке воды и сточных вод, с различными типами клапанов, функциями, размерами, материалами, номинальным давлением, методами эксплуатации и т. д. Обычно выделяют 9 типичных промышленных клапанов, используемых на электростанциях, химических заводах, текстильных фабриках, предприятиях по очистке воды, нефтепереработке, сахарных заводах, газовых заводах.

Работа по определению размеров регулирующих клапанов может быть самой сложной для инженеров.

1. Шаровой кран – это тип запорного клапана, который является наиболее распространенным клапаном, используемым в промышленности, благодаря своим превосходным эксплуатационным характеристикам. Шаровой кран может быть соединен сваркой, резьбовым и фланцевым, и доступен в широком диапазоне размеров, материалов, температур, давлений и герметичности. Для данной конструкции могут быть следующие варианты исполнения

2. Задвижка является наиболее распространенной запорной арматурой в промышленности с линейным движением для открытия и закрытия потока. Поскольку ее диск похож на затвор, поэтому ее называют задвижкой. Существуют различные типы задвижек, ножевые задвижки, клиновые задвижки, параллельные шиберные задвижки, плоские задвижки трубопровода и так далее.

Задвижка работает только для полного закрытия и полного открытия, ее нельзя использовать для условий пропорционального управления. Но поскольку проход задвижки свободен, что приводит к минимальной потере давления.

3. Шаровой клапан часто используется для изоляции, путь потока через шаровой клапан следует постоянно меняющемуся процессу, что увеличивает сопротивление потоку, поэтому шаровой клапан имеет более высокий перепад давления, чем задвижка, пробковый клапан и шаровой кран (эти клапаны имеют прямой путь).

В соответствии с различными конструкциями корпуса шаровой клапан классифицируется как шаровой клапан с тройниковой структурой, шаровой клапан с Z-образной структурой, шаровой клапан с Y-образной структурой и шаровой клапан с угловой структурой.

Шаровой клапан – это промышленный клапан, который использует сферический корпус, подвижную заглушку и неподвижное седло. Основная функция шарового клапана – пропорциональное регулирование пропускной способности или давления процесса и перекрытие потока. Шаровой клапан может быть с маховиком, редукторным, пневматического, электрического и гидравлического приводами.

4. Обратный клапан также называют обратным клапаном, то есть когда прямой поток открыт, а обратный поток закрыт, то клапан закрыт. Обычно используют два типа обратных клапанов: 1. Обратный клапан поворотного типа. 2. Обратный клапан подъемного типа

Подъемный обратный клапан обычно включает в себя поршневой обратный клапан и шаровой обратный клапан, он особенно подходит для условий высокого давления и специальных положений установки. Подъемный обратный клапан может быть установлен на вертикальном трубопроводе или в горизонтальном положении.

5. Дисковый затвор – это поворотный на 90° клапан вращательного движения, который используется для включения/выключения или управления потоком среды в процессе. И особенно в условиях большой пропускной способности. Их подразделяют: центрированный дисковый затвор; футерованный дисковый затвор; двойной эксцентриковый дисковый затвор; тройной эксцентриковый дисковый затвор.

6. Пробковый клапан – это запорный клапан, который представляет собой запорный клапан на четверть оборота. Пробка может быть выполнена в конической или цилиндрической форме. Пробковые клапаны доступны с различными типами портов.

Как правило, существует 4 типа пробковых клапанов с различными конструкциями: несмазываемые пробковые клапаны; смазываемые пробковые клапаны; расширительные пробковые клапаны; эксцентриковые пробковые клапаны

7. Предохранительные и сбросные клапаны это специальный клапан, который может защитить оборудование от повреждения или взрыва. Обычно предохранительный клапан устанавливается в сосудах под давлением и автоматически открывается немедленно, когда накопление давления в системе или сосуде превышает заданный предел

Предохранительные клапаны широко применяются на химических заводах, электростанциях, в котлах и газовых хранилищах, в нефтехимической промышленности, фармацевтике и многих других. Он контролирует давление и самостоятельно сбрасывает определенное количество жидкости без какой-либо дополнительной подачи энергии.

8. Регулирующий клапан является одной из важнейших частей контура управления. Основная функция – регулирование давления,

температуры, расхода или других переменных технологической среды в промышленности.

В этом процессе используются три типичных типа приводных регулирующих клапанов: пневматически приводимые, электроприводимые/моторизованные и гидравлически приводимые. Принципы работы клапана схожи, но немного отличаются от приводной части с другими способами работы.

Обычно пневматический привод будет комплектоваться позиционером вместе с узлом регулирующего клапана. Пневматический привод получает подачу воздуха от внешнего источника и силу на диафрагму или поршень пневматического привода, в то время как позиционер клапана получает входной сигнал, сравнивает с текущим положением и заставляет привод перемещать шток клапана вниз/вверх.

Электрический привод – это своего рода устройство с моторным приводом, которое использует источник питания для вращения вала двигателя. Подобно пневматическому приводу, электрический сигнал перемещает шток вниз/вверх, модулируя расход, давление или температуру и т. д. в контуре управления.

Гидравлический привод имеет большую силу, чем пневматический и электрический привод, и он использует гидравлическое масло для приведения в действие привода для регулирования регулирующего клапана. Они в основном используются в системах с высокой безопасностью, таких как выхлопные трубы паровых турбин, устройства для генерации электроэнергии с остаточным давлением доменного газа (TRT) и промышленные трубопроводные сети с морской водой, сточными водами, дымовыми газами, воздухом, маслом и т. д. в качестве аварийных запорных клапанов.

9. Саморегулирующиеся клапаны. Их квалифицируют на 3 типа: автоматический регулятор давления, автоматический регулятор температуры и автоматический регулятор перепада давления.

Из этого разнообразия из функционального предназначения, стоимости и производится выбор запорной арматуры для технологических процессов. На это может влиять: пропускная способность; требования по обслуживанию трубопроводов; требования по нулевым утечкам; условие эксплуатации; количество портов, стоимость и т. д.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гринюк Д. А., Олиферович Н. М., Сухорукова И. Г. Влияние параметров электрических исполнительных механизмов на процесс идентификации динамики объекта управления // Труды БГТУ. Сер. 3,. 2022. № 2 (260). С. 80–86.

**СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ
РАЗДЕЛЕНИЯ ВОЗДУХА НА КОМПОНЕНТЫ**

Криогенная дистилляция используется для производства большого количества очищенного азота, кислорода и аргона для сталелитейной, химической, пищевой, полупроводниковой и медицинской промышленности. Криогенные дистилляционные колонны работают при чрезвычайно низких температурах (от -170 до -190 °С) для разделения компонентов воздуха в соответствии с их различными температурами кипения. Очищенные потоки производятся в жидком и/или газообразном состоянии для транспортировки конечным пользователям. Основные эксплуатационные расходы, связанные с криогенными установками разделения воздуха, составляют электроэнергию. Поэтому небольшие улучшения в управлении процессами могут привести к существенным экономическим выгодам. Текущая практика управления в отрасли разделения воздуха включает использование линейных динамических моделей и прогнозного управления линейной моделью и то только на передовых предприятиях.

Этот метод, по сравнению с системой управления с одним входом и одним выходом, имеет преимущество в улучшении эксплуатационных характеристик. Стратегии управления с прогнозированием модели сегодня широко используются в отрасли разделения воздуха и были внедрены у каждого крупного производителя. В тоже время динамика ценообразования на электроэнергию требует использование нелинейных моделей так как это гарантирует более качественные переходы при изменении ситуации. Однако типичная модель первых принципов криогенной дистилляционной колонны часто слишком велика и сложна для решения в режиме реального времени.

Технологический процесс состоит из нескольких основных компонентов, которые влияют на динамическое поведение и энергопотребление установки (Рисунок 1). Компоненты, часто включаемые в динамическую модель (ПТО), – это криогенная дистилляционная колонна, первичный теплообменник, набор турбин и компрессор. Отдельный ожижитель также может быть включен, если в модели рассматривается блок хранения жидкости. Динамика процесса в основном зависит от дистилляционной колонны и ПТО. Концентрация продуктов в колонне имеет время отклика порядка часов при изменении производительности. Это связано с небольшими различиями темпера-

тур между равновесными стадиями в колонне и задержкой на каждой тарелке. Динамическое поведение описывается с использованием балансов массы и энергии вместе с равновесными соотношениями и уравнениями, описывающими физические свойства (Рисунок 2).

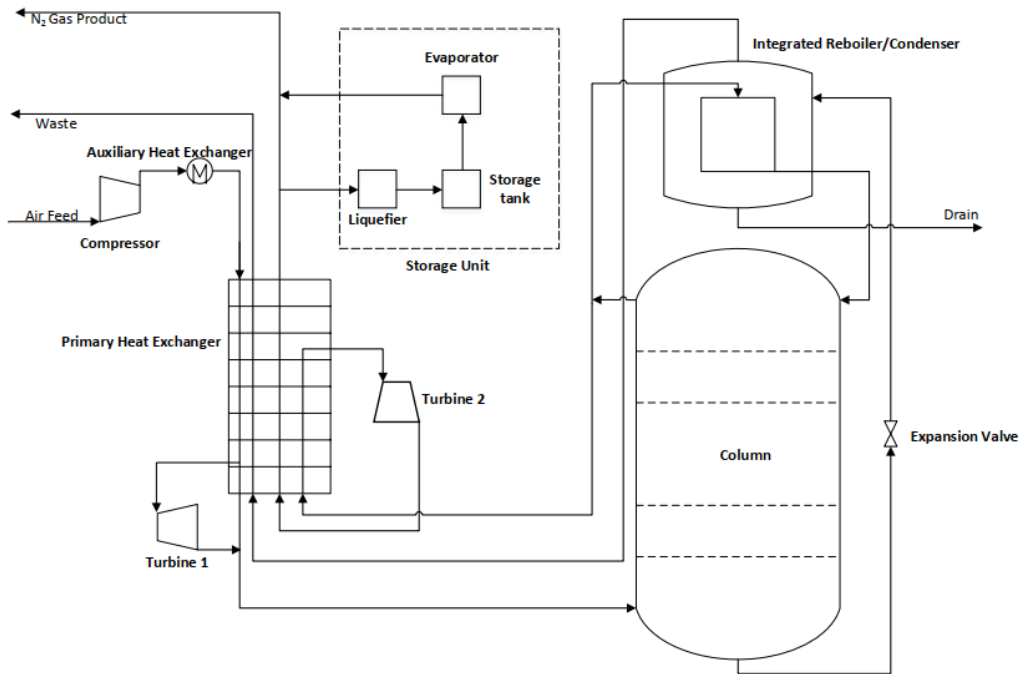


Рисунок 1 – Типичная схема материальных потоков процесса разделения

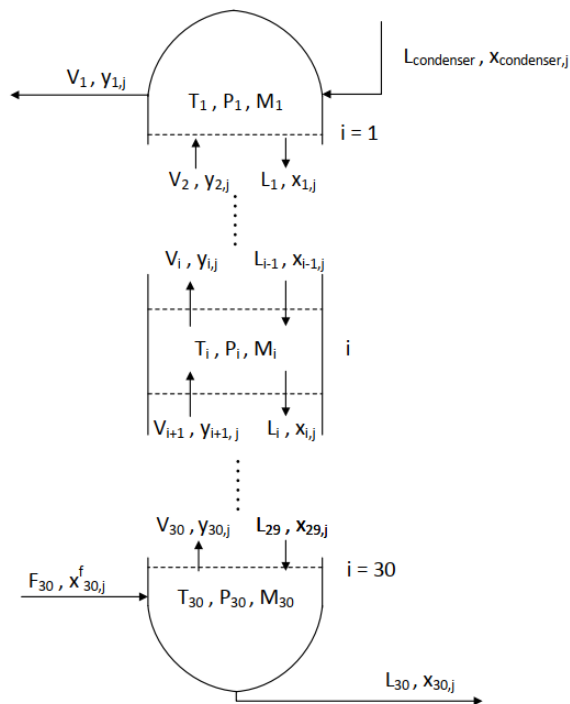


Рисунок 2 – Движение потоков в колонне

Запишем основные уравнения для определения динамики.

Общий баланс массы:

$$\frac{dM}{dt} = L_{i-1} + V_{i+1} - L_i - V_i + F_i, \quad (1)$$

где M_i – молярное удержание на этапе i ; L_i – поток жидкости со этапа i ; V_i – поток пара с этапа i и F_i – поток питания на тарелке i (который не равен нулю только на этапе питания).

Массовый баланс компонентов:

$$\frac{dx_{i,j}}{dt} = \frac{L_{i-1}(x_{i-1,j} - x_{i,j}) + V_{i+1}(y_{i+1,j} - x_{i,j}) - V_i(y_{i,j} - x_{i,j}) + F_i(x_{i,j}^f - x_{i,j})}{M_i}, \quad (2)$$

где $x_{i,j}$ – мольная доля жидкости компонента j на этапе i ; $y_{i,j}$ – мольная доля пара компонента j на этапе i и $x_{i,j}^f$ – мольная доля жидкости компонента j в сырье.

Энергетический баланс:

$$\frac{dh^L_i}{dt} = \frac{L_{i-1}(h^L_{i-1} - h^L_i) + V_{i+1}(h^V_{i+1} - h^L_i) - V_i(h^V_i - h^L_i) + F_i(h^f_i - h^L_i)}{M_i}, \quad (3)$$

где h^L_i – молярная энтальпия жидкости на стадии i , h^V_i – молярная энтальпия пара на стадии i и h^f_i – молярная энтальпия потока сырья.

Энтальпии жидкости и пара вычислялись как:

$$h^L_i = \sum_j (a^L_j T_i + b^L_j) x_{j,i},$$

$$h^V_i = \sum_j (a^V_j T_i + b^V_j) x_{j,i},$$

где a^L_j , b^L_j , a^V_j и b^V_j – константы для жидкости и пара, специфичные для каждого компонента j , а T_i – температура на стадии i . a^L_j , b^L_j , a^V_j и b^V_j рассчитывались по данным регрессии.

Метод физических свойств Соаве-Редлиха-Квонга.

Уравнение суммирования:

$$1 = \sum_j y_{i,j},$$

Гидравлическое уравнение:

$$L_i = k_d M_i,$$

где k_d – константа настройки, установленная на 0...5.

Совместное решение данных нелинейных уравнений с учетом справочных данных позволяет получить переходные процессы по каналам регулирования при основных стационарных состояниях колонны ректификации. После этого можно получить набор настроек регуляторов для поддержания устойчивого состояния процесса на всех стационарных точка предполагаемой эксплуатации установки разделения воздуха на компоненты.

**СТАТИСТИЧЕСКИЕ И МАШИННЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА
ДАНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА PYTHON**

Современные технологические процессы сопровождаются значительными объемами данных, поступающих от датчиков, контроллеров и систем управления. Эффективное использование этих данных становится ключевым фактором повышения надежности и эффективности производственных систем. В этом контексте возрастает роль статистических и машинных методов анализа, позволяющих не только описывать происходящие процессы, но и предсказывать их развитие, выявлять аномалии и оптимизировать параметры управления. В данной статье исследуются применения статистических и машинных методов анализа данных технологических процессов с использованием языка программирования Python.

Статистические методы анализа технологических процессов позволяют исследовать распределение данных, выявлять тренды и проводить корреляционный анализ. В Python доступны мощные инструменты для работы со статистикой, например, библиотеки: NumPy, Pandas, SciPy.

Библиотека NumPy, сокращение от «Numerical Python», – основной пакет для выполнения научных расчетов на Python. Помимо быстрых средств работы с массивами, одной из основных целей NumPy в части анализа данных является организация контейнера для передачи данных между алгоритмами. Как средство хранения и манипуляции данными массивы NumPy куда эффективнее встроенных в Python структур данных. Кроме того, библиотеки, написанные на низкоуровневом языке типа C или Fortran, могут работать с данными, хранящимися в массиве NumPy, вообще без копирования [1].

Одним из ключевых преимуществ библиотеки NumPy является её способность эффективно выполнять операции над массивами данных – от простых арифметических действий, таких как сложение и вычитание, до более сложных вычислений, включая тригонометрию, логарифмы и экспоненты. Библиотека Pandas унаследовала значительную часть этих возможностей от NumPy, особенно благодаря использованию универсальных функций, которые обеспечивают высокую производительность при работе с данными.

Библиотека pandas предлагает мощные структуры данных и инструменты, разработанные для упрощения, ускорения и повышения

наглядности работы с упорядоченными данными. Она является одним из ключевых элементов, делающих Python эффективным средством для анализа данных. Центральным объектом в pandas выступает DataFrame – двумерная таблица с именованными строками и столбцами. Эта библиотека объединяет вычислительную эффективность массивов NumPy с возможностями гибкого управления данными, характерными для электронных таблиц и реляционных баз данных, таких как SQL. Среди её сильных сторон – продвинутая система индексирования, позволяющая удобно трансформировать форму наборов данных, получать срезы, выполнять агрегации и отбирать нужные подмножества. Название pandas произошло от выражения panel data – термина, используемого в эконометрике для описания многомерных структурированных данных, а также от фразы Python data analysis [2].

SciPy – это библиотека Python, включающая набор специализированных модулей для решения широкого спектра научных и инженерных задач. Она дополняет возможности NumPy и предоставляет инструменты для численного интегрирования, решения дифференциальных уравнений, оптимизации, линейной алгебры, обработки сигналов, работы с разреженными матрицами, статистического анализа и использования специальных математических функций. Кроме того, SciPy позволяет встраивать код на C++ для повышения вычислительной производительности.

Машинное обучение позволяет выявлять скрытые зависимости в технологических данных. Существует два основных подхода: контролируемое и неконтролируемое обучение. В первом случае модель обучается на размеченных данных для прогнозирования новых значений – это задачи классификации и регрессии. Во втором – алгоритмы анализируют неразмеченные данные, выполняя кластеризацию или снижение размерности. Также применяется полуконтролируемое обучение, когда используются как размеченные, так и неразмеченные данные, что особенно полезно при ограниченной информации [3].

Одной из самых популярных и доступных библиотек машинного обучения с открытым кодом в Python считается Scikit-Learn. Эта библиотека предоставляет эффективные реализации широкого спектра алгоритмов, включая методы классификации, регрессии, кластеризации и снижения размерности. Её основное преимущество – единый и понятный интерфейс взаимодействия с пользователем, что делает процесс обучения и применения моделей удобным и последовательным. Благодаря такому подходу, освоив базовые принципы работы с одной моделью, пользователь без труда может применять и другие алгоритмы. Дополнительным плюсом является подробная доку-

ментация, содержащая примеры, объяснения и рекомендации, что делает Scikit-Learn особенно полезной в аналитике технологических данных.

Для глубокого обучения и нейронных сетей предназначена библиотека TensorFlow. Она позволяет эффективно решать задачи, такие как автоматическое обнаружение дефектов на производственных линиях, прогнозирование износа оборудования, а также анализ параметров технологических процессов в реальном времени. TensorFlow может быть идеальным решением для сложных задач в промышленности, включая анализ изображений, предсказания на основе временных рядов и другие.

Прогнозирование технологических данных – важный инструмент для повышения эффективности и надежности работы производственных систем. Одним из наиболее популярных методов прогнозирования временных рядов в Python является использование моделей ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average) и SARIMA (Seasonal ARIMA). Эти модели позволяют предсказывать значения временных рядов на основе предыдущих данных и могут эффективно справляться с трендами и сезонными колебаниями, характерными для многих технологических процессов. ARIMA применяется для данных, где отсутствует явная сезонность, а SARIMA расширяет эту модель, учитывая сезонные колебания, что делает её более точной для прогнозирования сезонных изменений в процессах. Использование прогнозных моделей в промышленности позволяет повысить надежность работы оборудования, снизить энергопотребление и минимизировать потери сырья.

Таким образом, применение Python в задачах анализа данных технологических процессов способствует созданию более адаптивных, интеллектуальных и эффективных систем управления, соответствующих требованиям Индустрии 4.0. Данный подход открывает новые перспективы для развития цифровизации производств и интеграции аналитических инструментов в реальную промышленную среду.

ЛИТЕРАТУРА

1. Уэс Маккинли Python и анализ данных / Пер. с англ. Слинкин А. А. – Москва: ДМК Пресс, 2015. 16–18.
2. Python Data Science Handbook / Jake VanderPlas // USA: O'Reilly Media, Inc., – 2023. – P. 146–158.
3. Python и машинное обучение: машинное и глубокое обучение с использованием Python, scikit-learn и TensorFlow 2, 3-е издание / Рашка, Себастьян, Мирджалили, Вахид.: Пер. с англ. СПб.: ООО "Диалектика", 2020. с. 29–32.

УПРАВЛЕНИЕ НА ОСНОВЕ МОДЕЛЬНОГО ПРЕДИКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ

Для автоматизации технических систем регуляторы обратной связи сравнивают опорное значение w измеряемой переменной y , определяя подходящее значение для управляемой переменной u на основе результирующего отклонения $e = r - y$ (рис. 1). По принципу работы их можно разделить на категории: классические, предиктивные и адаптивные. Классические контроллеры, такие как ПИД-регуляторы, релейные или регуляторы состояния, учитывают только прошлое и текущее поведение системы (т. е. они «реагируют» на отклонение). Предиктивные контроллеры используют модель системы для прогнозирования будущего поведения, предвосхищая отклонения от опорного значения. Адаптивные регуляторы учитывают поведение системы предыдущего цикла и вычисляют оптимальную траекторию для следующего цикла.

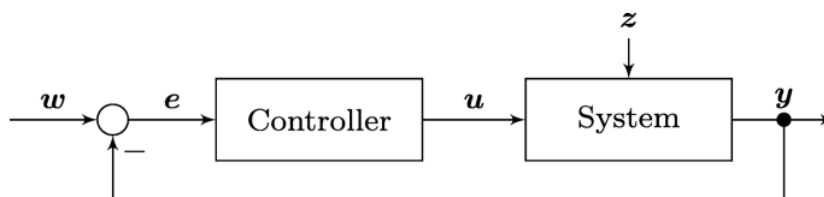


Рисунок 1 – Блок-схема классического контура управления с обратной связью

ПИД-регулятор является наиболее известным и распространенным в промышленных приложениях.

«Эффективность любой конструкции обратной связи принципиально» ограничена динамикой системы и точностью модели. Следовательно, даже в теории, идеальное отслеживание изменяющихся во времени опорных траекторий невозможно с одним лишь управлением обратной связью – независимо от методологии проектирования.

Особые случаи, такие как технические ограничения приводов, требуют индивидуальных решений, которые часто основаны на эвристиках, сложны для понимания и поддержки. Более высокие методы управления, такие как регуляторы скользящего режима или контроллеры обратного шага, также абстрактны и сложны при реализации.

Фактически, основатели теории MPC (модельного предиктивного управления) подчеркивали, что классическое управление идеально

подходит для 90% всех проблем управления. Только для оставшейся части необходимо применять расширенное управление. Вместо этого мы хотим утверждать, что MPC является достойным подходом почти для всех проблем – даже для тех, которые до сих пор не контролировались из-за отсутствия понимания теории управления или отсутствия доверия к осуществимости. MPC основан на повторной оптимизации математической модели системы в реальном времени. Основываясь на этой модели системы, MPC предсказывает будущее поведение системы, учитывая его в оптимизации, которая определяет оптимальную траекторию управляемой переменной u , рис. 2. Таким образом, MPC поставляется с интуитивной параметризацией посредством настройки модели процесса за счет более высоких вычислительных усилий, чем классические контроллеры.

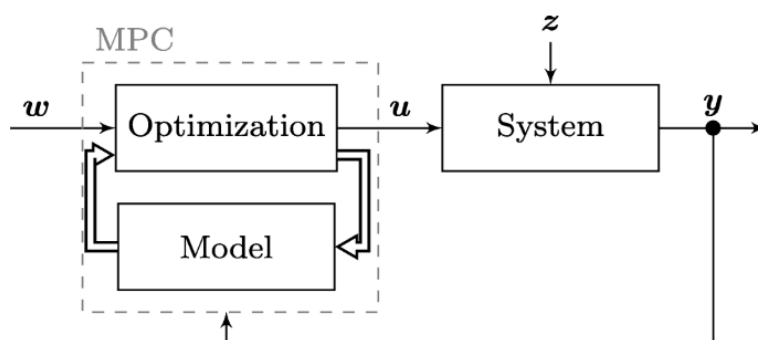


Рисунок 2 – Упрощенная структурная схема контура управления на основе MPC

Предвосхищающее поведение и тот факт, что он может учитывать жесткие ограничения, делают этот метод столь ценным для управления реальными системами. В соответствии с ростом вычислительной мощности и по мере того, как модели сложных процессов становятся все более доступными для всех видов различных систем, MPC теперь позволяет управлять системами, которые ранее были немислимы.

MPC опирается на модели, которые доступны почти в каждой дисциплине. Это позволяет использовать эти давно накопленные знания и экономит утомительную формулировку явного закона управления – задачу, которая обычно зарезервирована для экспертов по управлению. Вместо этого MPC автоматически определяет закон управления с помощью оптимизации на основе модели.

MPC – это набор расширенных методов управления, которые явно используют модель для прогнозирования будущего поведения системы. Принимая во внимание это прогнозирование, MPC определяет оптимальный выход u , решая задачу ограниченной оптимизации.

Это один из немногих методов управления, который напрямую учитывает ограничения. Часто функция стоимости формулируется таким образом, что выход системы y отслеживает заданную опорную точку r для горизонта N_2 , рис. 3. К системе применяется только первое значение оптимизированной выходной траектории. Это прогнозирование и оптимизация повторяются в каждом временном моменте. Вот почему MPC также называют управлением «убывающим горизонтом». По сути, идея заключается в том, что краткосрочная (прогностическая) оптимизация достигает оптимальности в течение длительного времени. Это предполагается верным, поскольку ошибка проксимального прогноза считается малой по сравнению с отдаленным прогнозом. Сочетание прогнозирования и оптимизации является основным отличием от традиционных подходов к управлению, которые используют предварительно вычисленные законы управления.

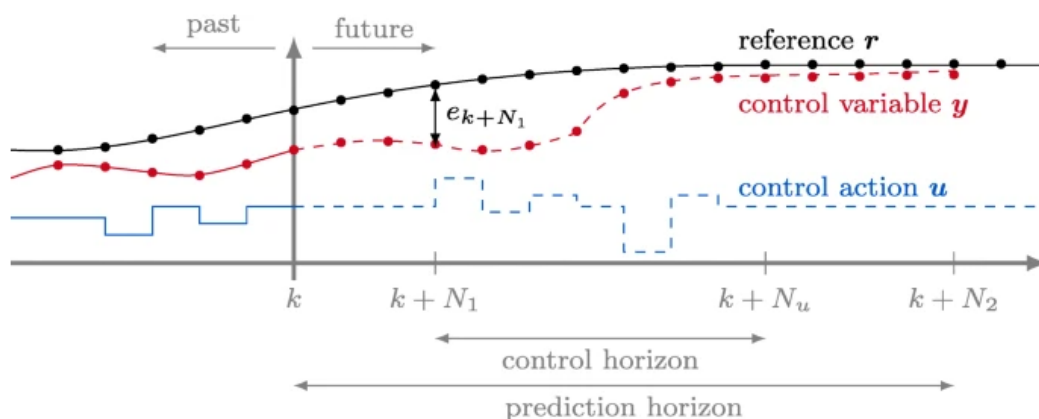


Рисунок 3 – Принцип действия модели, основанной на прогнозировании с горизонтами N_1 , N_2 , N_u

Горизонт прогнозирования N_2 должен быть достаточно длинным, чтобы отразить влияние изменения управляемой переменной x на управляющую переменную u . Задержки можно учитывать с помощью нижнего горизонта прогнозирования N_1 или путем включения их в модель системы. Часто последний вариант более интуитивен, и нижний горизонт прогнозирования устанавливается равным $N_1 = 1$ для учета времени вычисления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гринюк Д. А., Олиферович Н. М., Сухорукова И. Г., Орбей И. О. Моделирование и настройка систем с нелинейной динамикой // Труды БГТУ. Сер. 3. 2021. № 2 (248). С. 65–71.
2. Deadbeat регулятор с прогнозируемым уровнем сигнала управления / Н. М. Олиферович [и др.] // Труды БГТУ. – Минск : БГТУ, 2018. – № 2 (212). – С. 89-95.

Студ. П.А. Трояновская, Н.И. Подтероб
Науч. рук. ст. преп. Н.М. Олиферович, доц. Д.А. Гринюк
(кафедра автоматизации производственных процессов и электротехники, БГТУ)

РЕГУЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПУТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЧАСТОТОЙ НАСОСА

Традиционные методы регулирования (дросселирование, включение/отключение насосов) малоэффективны и ведут к перерасходу энергии. Современное решение – частотно-регулируемые приводы (VFD), позволяющие гибко управлять параметрами насосов. или в сочетании с изменением количества одновременно работающих насосов с их рациональным выбором.

При настройке системы управления насосом или насосной станцией с помощью частотного управления руководствуются следующими формулами [2–3]:

$$F_2 = F_1 \frac{N_2}{N_1}; H_2 = H_1 \left(\frac{N_2}{N_1} \right)^2; P_2 = P_1 \left(\frac{N_2}{N_1} \right)^3.$$

где F – это расход; H – это напор; P – это мощность, N – частота- скорость вращения (об/мин).

Из этих формул следует, что при стабилизации расхода только в идеальных условиях мы можем получить линейную систему управления. Варианты гидравлической характеристики системы могут быть разные (рис. 1 – 2).

Наложение статических напорных характеристик A и B на характеристику насоса для разных частот показывает, что здесь будет наблюдаться нелинейности в контуре регулирования (рис. 1). Также следует обратить внимание, что узкий диапазон частот для изменения частоты. Особенно, в нашем случае для характеристики A . Коэффициент передачи объекта регулирования будет значительно больше единицы. В литературе советуют в этом случая произвести замену насоса для устойчивой работы системы или сочетать частотное регулирование расхода с дросселированием клапаном. Правда, последний вариант не очень энергоэффективен. Чем больше статический напор (A, B) – тем сложнее регулировать насос частотой.

В случае зависимости сопротивления системы от расхода, чувствительность по частоте снижается. И, если для характеристики C потенциально можно менять частоту от 100% от номинальной, то вариант D тоже будет иметь ограничение по частоте. Настройка регулирования напора при таких характеристиках во многом будет схожа с регулированием расхода. Как и в предыдущем случае, коэффициент

передачи объекта управления будет изменяться в зависимости от частоты, что следует учитывать при выборе настроек регулятора.

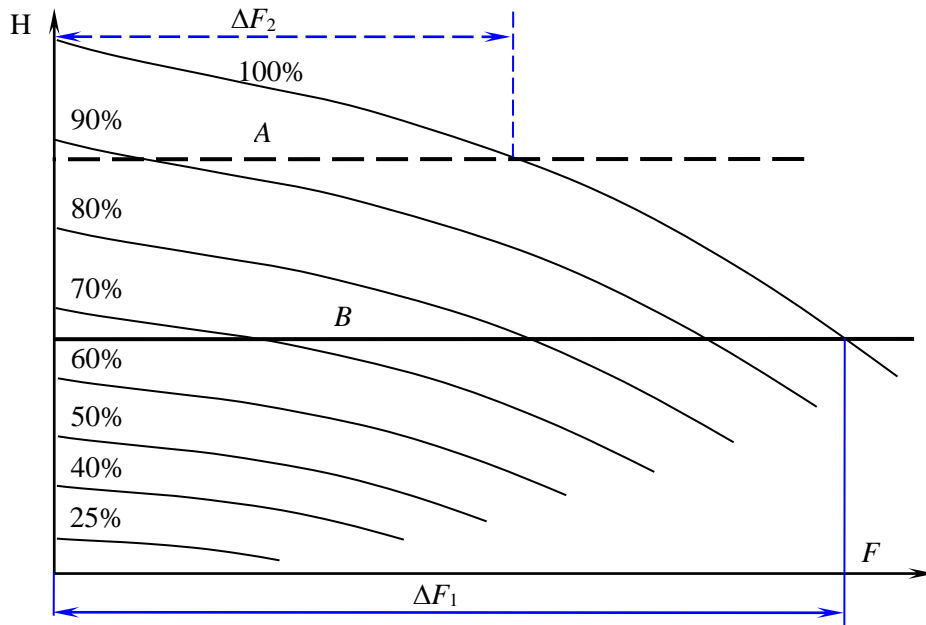


Рисунок 1 – Определение диапазона регулирования при статическом напоре для частотного регулирования

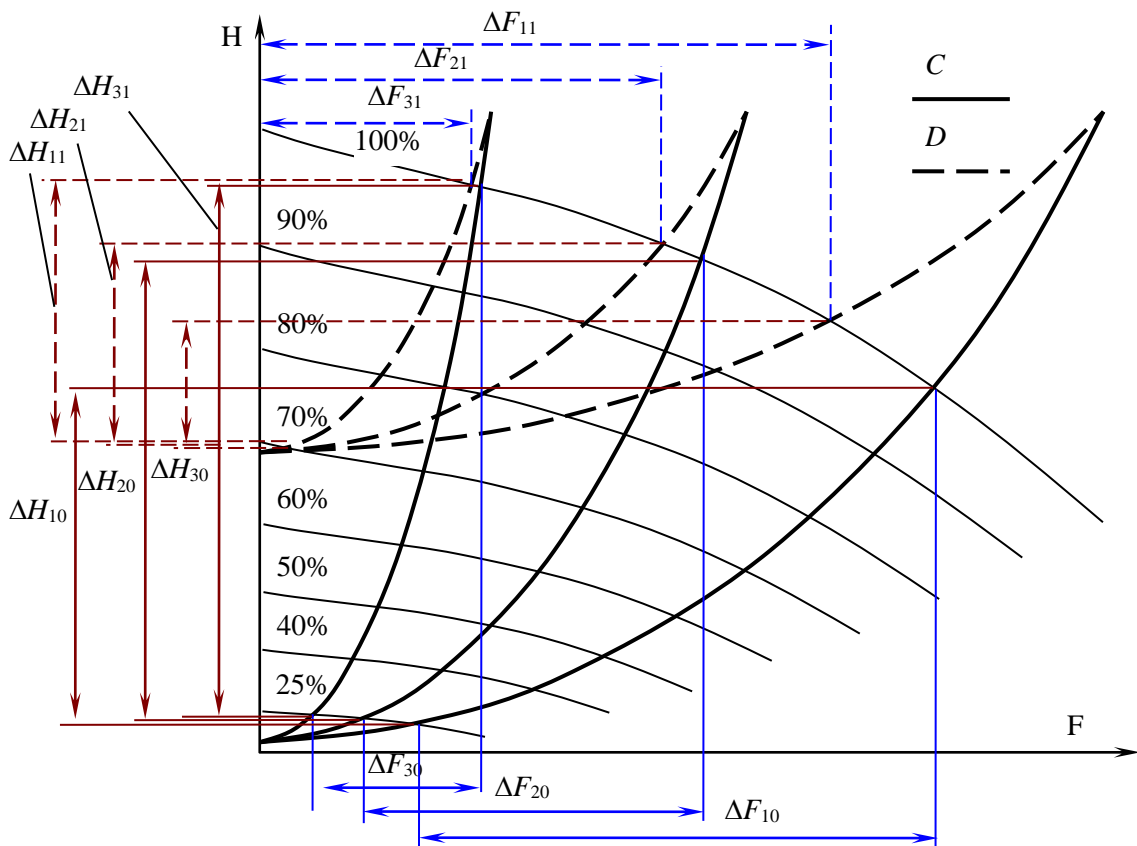


Рисунок 2 – Определение диапазона регулирования давления и расхода при зависимости напора от частоты

Таким образом:

Чем больше статический напор (А, В) – тем сложнее регулировать насос частотой.

Чем больше динамическое сопротивление (С, D) – тем важнее точная настройка системы.

Лучшие варианты: В и С (обеспечивают баланс между диапазоном регулирования и простотой управления).

Худшие варианты: А и D (узкий диапазон, высокая нелинейность, сложность в настройке).

Для энергоэффективности и устойчивой работы системы предпочтительны характеристики, близкие к В и С.

Часто для управления насосными станциями применяются группы насосов для обеспечения энергоэффективности и чувствительности. Статические характеристики там строятся еще сложнее. При разном количестве работающих насосов и при разных подходах (один частотный преобразователь обеспечивает регулирование частоты одновременно для всей группы насосов или стабилизация параметра происходит регулированием частоты одного из насосов) чувствительность и коэффициент в контуре с обратной связью будет существенно отличаться.

Регулирование температуры (например, в системах отопления) путем управления частотой насосов теплоносителей также находит применение при построении систем автоматизации. В этом случае теоретическое определение коэффициентов передачи будет выполняться еще сложнее [4].

Таким образом, частотное регулирование насосов – это перспективное направление, сочетающее техническую эффективность и экономию ресурсов, но требующее точного инженерного подхода для оптимальной реализации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Построение динамической модели гидравлического тракта / Д. А. Гринюк [и др.] // Химическая технология и техника : материалы 86-й научно-техн. конф. – Минск : БГТУ, 2022. – С. 354-356.

2. Variable Speed Pumping : A Guide to Successful Applications // Elsevier Science, Elsevier Ltd., Oxford, UK, 2004 – 172 p.

3. Лезнов Б. С. Частотно-регулируемый электропривод насосных установок. – М.: Машиностроение, 2013. – 176 с

4. Use of Fixed and Variable Speed Pumps in Water Distribution Networks with Different Control Strategies. Water / Briceño-León, C.X. [et al] // 2021, 13, 479. <https://doi.org/10.3390/w13040479>.

Студ. Г.А. Кустов, П.Д. Петручук
Науч. рук. ст. преп. И.О. Дейнека
(кафедра автоматизации производственных процессов и электротехники, БГТУ)

ВЫБОР ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ПРИВОДА КЛАПАНА ДЛЯ СИСТЕМ РЕГУЛИРОВАНИЯ

Пневматические приводы работают с помощью сжатого воздуха. При необходимости они также работают с газом под давлением. Обычно для целей открытия/закрытия и пропорционального управления применительно к дроссельным клапанам, шаровые кранам и пробковые клапаны и т.д.

При выборе пневматического клапана надо ответить на ряд вопросов.

I. Первый касается типа привода клапана:

- 1) Мембранный тип;
- 2) Цилиндрический (поршневой) тип;
- 3) Специальный тип.

Обычно цилиндрический привод используется для отработки больших усилий и перемещений. Однако время эксплуатации его гораздо меньше. Если представления ограничены, то лучше руководствоваться опытом эксплуатации и популярностью.

II. Для какого типа действия используется пневматический привод. Характерна градация: цилиндр одностороннего действия; цилиндр двустороннего действия; цилиндр специального типа.

Тип действия пневматического привода должен быть четко описан для точного выбора на следующем этапе.

III. Для лучшего использования лучше отдавать предпочтение брендам, которые используются на предприятии. Однако в случае ответственных приложений бренд с высокой репутацией также можно рекомендовать.

IV. Следующим этапом является выбор рабочего давления. Более высокое давление способствует большим усилиям, быстродействию и меньшим габаритам, однако повышается требования к монтажу. Современными системами подготовки воздуха можно установить различные давления, однако производители представляют следующий ряд, бар: 2; 3; 4; 5; 6.

Для пневматических приводов мембранного типа давление без позиционер подачи воздуха, используемое для выбора, обычно не слишком высокое, обычно от 1,4 до 4,0 бар; для цилиндров оно может быть от 3 до 6 бар, конкретные требования см. в документе запроса.

V. Необходимо знать значение крутящего момента или усилия.

1) Для линейных клапанов необходимо указать значение усилия, предоставьте подробные параметры усилия; 2) Для четвертьоборотных клапанов необходимо указать значение крутящего момента, как правило, включая не менее 5–6 значений крутящего момента, таких как ВТО, ВТС, RUN, ЕТО, ЕТС, MAST и т. д. Для точности и экономической эффективности выбора предоставьте подробные значения крутящего момента.

VI. Кроме информации о максимальном усилии нужна информация и величине хода клапана. Несмотря на возможности самокалибровки, необходимо указывать, по возможности, точный ход клапана для при необходимости линейного перемещения клапана. Для поворотных клапанов указывают угол поворот клапана ($0\sim 90^\circ$ или $0\sim 180^\circ$)

VII. Коэффициент безопасности является важным параметром при выборе. Его надо выбирать исходя из требований технологического процесса. Значение 1,0, означает, что указанное значение уже включает коэффициент безопасности, нет необходимости добавлять дополнительно. Но могут быть требования по увеличению данного показателя: 1,25; 1,3; 1,5; 2,0 раза. Могут быть и специальные требования.

VIII. Материал корпуса тоже может иметь значение: литой алюминий; чугун; углеродистая сталь; нержавеющая сталь; другие специальные материалы.

В большинстве своем на это обращают внимание если существуют жесткие условия эксплуатации по химической стойкости или соблюдение санитарных норм.

IX. Продолжением предыдущего вопроса является материал уплотнения привода: натуральный каучук; нитриловый каучук; витонный каучук; Другие специальные материалы.

Данный параметр актуален когда существуют требования к низким температурам, высоким температурам и другим особым условиям эксплуатации.

X. Требования к температуре (иногда влажности) окружающей среды. Обычно градация следующая:

- 1) Требования по температуре не выставляются;
- 2) Низкая температура требуется, не ниже -20°C ;
- 3) Низкая температура требуется, не ниже -40°C ;
- 4) Низкая температура требуется, не ниже -60°C ;
- 5) Высокая температура;
- 6) Другие особые температуры окружающей среды

Необходимо обратить внимание на вопросы температуры, поскольку для разных производителей разные температуры приведут к

совершенно разным моделям и сериям приводов, а также разнице в цене, поэтому теоретически при выборе первым делом следует определить требования привода к температуре окружающей среды.

XI. Также обращают внимание на механизм маховика, поскольку он существенно влияет на цену. Очень часто он определяет производителя и модельный ряд: 1) нет механизма маховика; 2) маховик установлен сверху; 3) маховик установлен сбоку; 4) к механизму маховика есть особые требования.

XII. Регулировка хода необходима для определенных клапанов, таких как трехпозиционные дроссельные клапаны и шаровые краны с цапфой. Поэтому при выборе приводов для этих типов клапанов важно убедиться, что приводы можно регулировать как в положениях 0° , так и 90° . Особые обстоятельства также требуют особого внимания.

Встречаются варианты ограничения хода в положениях 0° и 90° регулировка в 5° или 10° . Редко выставляются особые требования.

XIII. Важным вопросом является положение отказа в случае потери воздуха: 1) закрыт (FC); 2) открыт (FO); 3) сохранение последнего положения (FL-1); 4) блокировка при отказе (FL-2). Могут быть и другие требования. Иногда могут различаться действия при исчезновении питания и исчезновении управления.

XIV. Продолжением предыдущего вопроса являются в случае потери питания. Варианты выбора совпадают с пунктом XIII. Если положение отказа в случае потери питания не указано в техническом паспорте, предполагается, что оно совпадает с положением отказа при потере воздуха. Если в техническом паспорте указано, что положения отказа при потере воздуха и потери питания различны, необходимо обратить внимание на конфигурацию воздушного контура. Для пневматических приводов одностороннего действия, если положения отказа при потере воздуха и потере питания не совпадают, может потребоваться добавить воздушный резервуар для достижения желаемого положения отказа при потере питания. Иногда именно по этой причине цилиндры одностороннего действия оснащаются воздушным резервуаром.

XIV. В некоторых случаях при выборе обращают на наличие сертификатом. Например, ATEX, SIL1- SIL4, Namur и т.д.

Выше перечисленные требования не являются исчерпывающими. Иногда существуют требования по быстродействию (частоте открытия), которые связаны часто с давлением воздуха (пункт IV). Часто существуют необходимость по контролю крайних положений и сигнал обратной связи по положению, тип управления, размер квадрата нижнего отверстия вала привода. Учет вязкости жидкости при выборе тоже часто необходим.

Студ. Н.Д. Гринюк, Маг. М.А. Карабань
Науч. рук.: доц. В.И. Бакаленко; ст. преп. Н.М. Олиферович
(кафедра автоматизации производственных процессов и электротехники, БГТУ)

РАСХОДОМЕРЫ В АВТОМАТИЗАЦИИ

В современных условиях промышленная автоматизация становится основой эффективного, безопасного и конкурентоспособного производства. Одной из ключевых задач автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) является обеспечение точного и надёжного контроля параметров среды. Одним из важнейших параметров является расход жидкостей, газов и паров – показатель, напрямую связанный с динамикой движения веществ в системе.

Расходомеры играют в этом процессе критическую роль: они обеспечивают получение достоверных данных о количестве вещества, перемещающегося через систему за единицу времени. Эти данные необходимы для принятия оперативных решений о регулировании технологических процессов: управлении подачей сырья, дозировании компонентов, поддержании энергетического баланса и обеспечении безопасности оборудования. Без точного измерения расхода невозможно построить надёжную, экономичную и безопасную систему автоматизации.

Проблемы измерения расхода. Измерение расхода связано с целым рядом сложностей, которые необходимо учитывать при выборе и эксплуатации расходомеров:

- **Физическая природа расхода:** Поскольку расход – это динамическая характеристика, связанная с движением вещества, измерение требует учёта скоростей, давлений и изменений потока во времени и пространстве.
- **Разнообразие физических и химических свойств веществ:** Жидкости и газы отличаются вязкостью, плотностью, температурой, агрессивностью, наличием твердых включений или пузырьков газа, что существенно влияет на выбор метода измерения.
- **Требования к точности, надёжности и габаритам:** В разных отраслях предъявляются особые требования – от предельно высокой точности в фармацевтическом производстве до миниатюрности в системах с ограниченным пространством и устойчивости в тяжёлых условиях эксплуатации (высокое давление, температура, вибрации, коррозионные среды).
- **Влияние внешних факторов:** Температурные колебания, вибрации, электромагнитные помехи, запылённость и загрязнение из-

мерительных участков могут серьёзно исказить результаты измерений.

- **Необходимость минимизации потерь давления:** Некоторые методы измерения вносят сопротивление потоку, что нежелательно в ряде процессов, особенно в энергетике и химической промышленности.

- **Интеграция в цифровую инфраструктуру:** Современные расходомеры должны поддерживать цифровую передачу данных, самодиагностику, удалённый мониторинг и интеграцию в системы IoT (Интернет вещей), что предъявляет дополнительные требования к их функциональности.

- **Экономические аспекты:** При выборе расходомера важно учитывать не только его точность и надёжность, но и стоимость покупки, установки, обслуживания и эксплуатации.

Расходомеры часто работают в комплексе с другими датчиками (температуры, давления, плотности) и контроллерами, образуя единый измерительно-управляющий комплекс. Это взаимодействие обеспечивает:

- компенсацию показаний с учетом изменений температуры и давления (особенно важно для массового расхода);

- более точный расчет расхода на основе совокупных параметров среды;

- реализацию алгоритмов диагностики и самоконтроля (например, обнаружение пузырьков воздуха или загрязнения);

- обеспечение безопасной и устойчивой работы оборудования за счет своевременного реагирования на отклонения в процессе.

Примером может служить система учета сжиженного газа, где кориолисовый расходомер взаимодействует с датчиком температуры и давления, передавая данные в контроллер, который корректирует измеренные значения и передает их в учетную систему для дальнейшего анализа или выставления счетов.

Таким образом, интеграция расходомеров в автоматизированные системы управления делает их неотъемлемой частью современной промышленной инфраструктуры, способствуя точности, эффективности и безопасности производственных процессов. Критерии выбора расходомера. При выборе расходомера для конкретного технологического процесса необходимо учитывать целый ряд параметров, чтобы обеспечить точность, надежность и экономическую эффективность измерений. Основные критерии выбора включают:

- тип среды (газ/жидкость);

- диапазон;

- температуру и давление;
- требования по точности;
- условия установки;
- интерфейсы связи и т. д.

Технологии и инновации в области расходомеров

Технология расходомеров продолжает развиваться, стимулируемая спросом на более точные, эффективные и подключенные решения. В этом исследовании мы раскрываем ключевые тенденции, которые формируют отрасль расходомеров, включая интеграцию Интернета вещей (IoT), интеллектуальные датчики, расширенную аналитику данных и другие.

1. Интеллектуальные датчики и самодиагностика
2. Расширенная аналитика данных
3. Миниатюризация и технологии МЭМС
4. Многопараметрические расходомеры
5. Экологичный и устойчивый дизайн
6. Биосовместимые расходомеры

Современная индустрия измерения расхода стремительно развивается, отражая общие тенденции цифровизации, автоматизации и устойчивого развития. Расходомеры больше не являются просто приборами для контроля потока – сегодня они становятся интеллектуальными элементами сложных производственных систем. Благодаря интеграции с Интернетом вещей (IoT), технология измерения расхода вышла на качественно новый уровень. Теперь расходомеры способны обеспечивать мониторинг в реальном времени, обмениваться данными с облачными платформами, автоматически сигнализировать об отклонениях и легко интегрироваться с другими элементами автоматизированных систем управления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Miller, R. W. Flow Measurement Engineering Handbook. 3rd ed. New York: McGraw-Hill, 1996. – 688 p.
2. ISO 5167-1:2022. Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running full – Part 1: General principles and requirements.
3. Lipták, Béla G. Instrument Engineers' Handbook: Process Measurement and Analysis. 4th ed. CRC Press, 2003. – 2464 p.
4. Miller, R. W. Flow Measurement Engineering Handbook. 3rd ed. – Chapter on Ultrasonic, Coriolis, and Electromagnetic Flowmeters.
5. Lipták, Béla G. Instrument Engineers' Handbook: Process Measurement and Analysis. 4th ed. – Chapter on Positive Displacement Flowmeters.

ВЫБОР МИКРОКОНТРОЛЛЕРА ДЛЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

Будущее за компьютерными и микроконтроллерными измерительными системами. Измерительные приборы, такие как высококачественные аналого-цифровые преобразователи или усилители, теперь доступны всем по скромным ценам. Удобное для пользователя программное обеспечение, такое как LabVIEW, помогает в проектировании сложных измерительных приборов. Так называемые интеллектуальные датчики сегодня разрабатываются по технологии «plug and play», готовые к подключению к всемирным компьютерным сетям. Таким образом, в настоящее время измерительная техника открыта для всех, и важно показать им, как правильно выполнять измерения.

Выбор правильного микроконтроллера для продукта может оказаться непростой задачей. Прежде чем думать о микроконтроллере, инженеры по аппаратному и программному обеспечению должны проработать алгоритмы, которые необходимо будет реализовать, и только тогда будет достаточно информации, чтобы начать принимать рациональное решение о выборе. Далее есть 10 простых шагов, которым можно следовать, чтобы убедиться, что сделан правильный выбор.

Шаг 1: Составьте список требуемых аппаратных интерфейсов. Используя общую аппаратную структурную схему, составьте список всех внешних интерфейсов, которые должен будет поддерживать микроконтроллер.

Шаг 2: Изучите архитектуру программного обеспечения. Архитектура и требования программного обеспечения могут существенно повлиять на выбор микроконтроллера.

Шаг 3: Выберите архитектуру. Может ли приложение обойтись 8-битной архитектурой, 16-битной или требуется 32-битное ядро ARM.

Шаг 4: Определите потребности памяти. Флэш-память и ОЗУ – два очень важных компонента любого микроконтроллера.

Шаг 5: Выбор производителя микроконтроллеров.

Шаг 6: Учет затрат. Изучение требований к питанию и стоимости детали, способ питания и т.д.

Шаг 7: Доступность компонент для разработчика и заказчика.

Шаг 8: Выбор начальных стандартных комплектов разработчика для изучения и ускорения начального этапа разработки.

Шаг 9: Изучение возможностей доступных компиляторов и других инструментов, которые понадобятся.

Шаг 10: Начните экспериментировать. В процессе работы над проблемой может потребоваться сменить микроконтроллер.

Для создания измерительного комплекса, в состав которого входит микроконтроллер обеспечивающий сбор данных с различных датчиков, выполнение их предварительной обработки (фильтрация, усреднение, пересчёт) и последующую передачу результатов на следующий уровень системы. Оптимальный выбор микроконтроллера предполагает нахождение баланса между производительностью, стоимостью и количеством поддерживаемых интерфейсов. При этом задачи измерительного комплекса целесообразно разбивать на более узкие и специализированные подзадачи, каждая из которых может быть реализована на отдельном микроконтроллере. Например, для измерения влажности в диапазоне 80–100% в составе комплекса может использоваться отдельный микроконтроллер, выделенный исключительно под эту задачу.

В рамках данного исследования ограничимся обзором датчиков для измерения следующих параметров: Влажности и Температуры тогда справедливо что датчики можно подразделить на простые с аналоговым выходом которые формируют сигнал, пропорциональный измеряемой физической величине (ёмкость, сопротивление, напряжение и т. д.) для их опроса нужен АЦП и современные промышленные датчики температуры и влажности, как правило, уже оснащены встроенными схемами преобразования измеряемой физической величины в цифровое значение с использованием встроенного АЦП. Такие датчики как правило предоставляют расширенный функционал для измерения и настройки датчика.

Например SHT41 Обращаясь к различным регистрам данного датчика можно получить различную точность измерения влажности и температуры, Также различными адресами регистров управляется встроенный нагреватель. Т. е. встроенная электронная схема сама реализует некоторый алгоритм управления нагревателем, а также преобразования физической величины в числовое значение.

Считывание этих данных микроконтроллером чаще всего осуществляется по распространённым цифровым интерфейсам, таким как I²C или SPI. Далее обработанная информация может передаваться как по проводным интерфейсам, например, RS-485 с использованием протокола Modbus RTU, так и по беспроводным каналам связи, включая Wi-Fi. В связи с этим особое внимание при проектировании комплекса

уделяется выбору микроконтроллера, способного обеспечить достаточную вычислительную мощность, наличие необходимых коммуникационных интерфейсов и устойчивую работу в заданных условиях.

Тогда для решения задачи измерения влажности на борту МК должен быть как минимум 1× I2C, 1× SPI, 1× UART. Где I2C и SPI реализуют функции связи с датчиком, а UART по средствам микросхемы переходника например MAX485 реализует поддержку протокола Modbus RTU. Передача может осуществляться как по беспроводной связи, так и по проводным интерфейсам – например, с использованием протокола Modbus RTU по интерфейсу RS-485.

С учётом требований, обозначенных выше, ESP32-C3 выглядит идеальным выбором для реализации задач сбора, обработки и передачи данных. Во-первых, он сочетает в себе доступную стоимость, низкое энергопотребление и достаточную вычислительную мощность для выполнения прикладной логики и предварительной фильтрации измерений. Во-вторых, его основное преимущество – наличие встроенного модуля Wi-Fi (IEEE 802.11b/g/n) и Bluetooth Low Energy (BLE) 5.0, что позволяет легко реализовать беспроводной обмен данными как с локальными устройствами, так и с пользователем, без дополнительных модемов и внешних интерфейсов.

Кроме того, ESP32-C3 построен на архитектуре RISC-V, что делает его перспективным с точки зрения открытых стандартов и долгосрочной поддержки. При этом он сохраняет совместимость с богатой экосистемой ESP-IDF и Arduino, что упрощает разработку и интеграцию в существующие решения.

С точки зрения аппаратных ресурсов, ESP32-C3 предоставляет достаточное количество интерфейсов (1× I2C, 3× SPI, 2× UART). В сочетании с низкой стоимостью (от 2 до 4 USD) это делает ESP32-C3 рациональным выбором.

ЛИТЕРАТУРА

1. [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=vvkhbjZ951A>
2. [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32_datasheet_en.pdf
3. [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.raspberrypi.com/products/rp2040/specifications/>
4. [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: https://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/Atmel-7810-Automotive-Microcontrollers-ATmega328P_Datasheet.pdf

Студ. Кустов Г.А., маг. Чжан Цзябао
Науч. рук.: доц. О.Г. Барашко; доц. Д.А. Гринюк
(кафедра автоматизации производственных процессов и электротехники, БГТУ)

ПОДХОДЫ К ПОСТРОЕНИЮ СОВРЕМЕННЫХ SCADA СИСТЕМ И НМИ ИНТЕРФЕЙСОВ ПРОИЗВОДСТВА

Создавая новую и модернизируя существующую систему HMI/SCADA, вы можете получить высокопроизводительную визуализацию, информацию в реальном времени.

Современная система HMI/SCADA позволяет вам направлять новых операторов через правильные шаги, которые нужно предпринять. И вы можете включить мобильность и удаленный мониторинг для большей эффективности:

1. Обновляйтесь до версий и исправлений SCADA и ОС. Многие организации все еще используют старые – иногда очень старые – версии своего программного обеспечения SCADA. Однако регулярные обновления и соответствие последним функциям повышают доступность системы. Пропуск обновлений увеличивает проблемы безопасности.

2. Стандартизируйте внедрение SCADA. Повышайте эффективность, определяя стандарты для всей системы SCADA, включая приложения, конфигурацию, безопасность, архитектуру и удаленный доступ – даже для устройств, которые используют люди. Стандартизация поможет вам сократить количество ошибок, снизить затраты и повысить эффективность операций.

3. Разработайте план аварийного восстановления. План аварийного восстановления может начинаться с простого, например, с плана управления версиями, связанного с резервным копированием и восстановлением. Затем составьте долгосрочный план действий и подумайте о переходе на избыточную и отказоустойчивую систему с конфигурациями для минимального сбоя.

4. Внедрите лучшее в своем классе управление данными. Составьте план сбора, хранения и безопасного распространения ваших данных. Вы не сможете эффективно управлять заводом, если у вас нет всех правильных данных своевременно.

5. Разработайте эффективные процедуры оповещения. Доступно множество ресурсов для эффективного управления оповещениями, например, через ISA. Хорошая стратегия оповещения означает меньше шума, более быструю реакцию, повышенную производительность и эффективность, а также более безопасную работу.

6. Оцифруйте рабочие процессы. На каждом предприятии в той

или иной форме существуют стандартные рабочие процедуры, в основном печатные руководства. Теперь вы можете перейти от руководств к интеграции рабочих процессов в вашу систему SCADA. Используя данные SCADA, вы можете запустить рабочий процесс, провести операторов по этапам и повысить операционную согласованность.

7. Увеличьте связь в масштабах всей организации Связь в масштабах всей организации SCADA – по всему предприятию – обеспечивает целостное представление о производительности, заполняет пробелы в данных и повышает уровень сотрудничества.

8. Используйте визуализацию на основе персоны. Дайте каждому человеку информацию и возможности, которые ему нужны, а не один и тот же экран SCADA для каждого человека. Современные HMI/SCADA позволяют вам снабдить ваших сотрудников индивидуальной информацией, возможностями удаленного мониторинга и управления, а также устройствами – будь то смартфон, iPad или устаревшее устройство с поддержкой HTML5.

9. Включите навигацию HMI на основе моделей. С помощью современных HMI/SCADA вы можете использовать отраслевые стандарты для сопоставления вашей модели данных с моделью оборудования – структурируя ваши данные и предоставляя стандартный контекст для разных местоположений и источников данных.

10. Внедрите высокопроизводительный HMI Высокопроизводительный HMI, основанный на стандартах ISA 101, повышает эффективность работы оператора за счет лучших экранов. Благодаря простому и последовательному дизайну экраны High Performance повышают ситуационную осведомленность, обнаружение тревог и производительность, одновременно снижая риск ошибок. Операторы распознают и понимают информацию с большей легкостью и скоростью.

Исследования показывают, что 90% компаний собирают промышленные данные, но только 30% анализируют эти данные. Еще меньше, всего 2%, действуют на основе информации. Для решения этих задач необходимо:

Шаг № 1 Соберите команду. Высокопроизводительные проекты HMI с высокими показателями внедрения имеют общую черту. Вовлечение ваших ключевых заинтересованных сторон на раннем этапе проекта может помочь закрепить общие проблемы, изучить лучшие возможности, подготовить требования и даже протестировать пользовательские интерфейсы.

Шаг № 2 Внедрите менталитет семинара в ваши процессы обзора. Недостаточно собрать группу заинтересованных лиц, провести

мозговой штурм и отправить их в путь.

Шаг № 3. Документируйте и делитесь больше. Записывайте все, записывайте все. Этого нельзя переоценить. Совет настолько прост, но это шаг, который многие упускают из виду. Документирование решений, обучения и рабочих планов является критически важным требованием для согласования команды и привлечения друг друга к ответственности.

Шаг № 4. Проекты часто начинаются с прилива энтузиазма, но быстро рассеиваются, потому что основная команда возвращается к своим повседневным задачам. Самый эффективный способ сохранить сосредоточенность всех на долгосрочной игре – это встроить в план проекта легко достижимые цели. Это поддерживает мотивацию команды и помогает проложить путь к вашему будущему видению. Когда дело доходит до проектирования высокопроизводительного НМІ, существует ряд вариантов дизайна, которые следует считать улучшениями с низкими результатами.

- Замените каналы передачи данных на датчики. Картинка действительно стоит тысячи слов.

- Отображайте трендовые объекты. Цифры не всегда отражают всю историю. Отслеживая тенденции, вы можете быстро увидеть, что может улучшаться или ухудшаться с течением времени.

- Обновите трубопроводы/другие элементы РІД. Иллюстрации, которые реалистично имитируют трубопроводы и другие элементы системы, могут затруднить операторам быстрое выявление проблем. Упростите представления и убедитесь, что они точно отображают текущее состояние вашего оборудования.

- Удалите отвлекающие визуальные элементы. Сюда входит градиентная окраска, анимация и мигающие объекты. Эти элементы дизайна отвлекают оператора, а не привлекают его к тому, что больше всего требует внимания.

- Добавьте или измените цвет фона, чтобы улучшить контрастность. Удивительно, как изменение фона дисплея улучшает способность человеческого глаза обрабатывать визуальную информацию. Наши глаза обучены искать контраст.

- Инкапсулируйте области процесса в карточку. Сделайте так, чтобы вашей команде было легко видеть связанные процессы рядом друг с другом, даже если физический след вашего решения разделен.

- Единые шрифты, единицы измерения и соглашения об именах. Единообразие является ключом к обработке визуальной информации. Это простое исправление, которое может быстро помочь операторам сосредоточиться на том, что важно.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИДЕНТИФИКАЦИИ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ

Термин «идентификация системы» был введен [2] и развит в работах [3–4]. С тех пор идентификация системы стала устоявшейся областью исследований в области автоматического управления [5]. В этой области были проведены значительные исследования. Интегральные модели могут использоваться для описания эволюции нелинейных динамических систем. Ряды Вольтерры могут использоваться для идентификации нелинейных динамических систем, где интегральные уравнения играют ключевую роль в системном анализе.

Хорошо известно, что когда известны суть, основные принципы или фундаментальные законы, для динамических систем можно вывести механистические модели (также называемые моделями первых принципов, аналитическими моделями или моделями, основанными на знаниях). Однако, когда динамические системы слишком сложны для понимания на фундаментальном уровне, подходы, основанные на данных, являются весьма практичной альтернативой подходам первых принципов, которые используют вычислительные алгоритмы или математическую статистику для выявления закономерностей в данных ввода-вывода.

В целом, механизм динамических систем ясен согласно механистическим моделям, в то время как модели, управляемые данными, непрозрачны, поскольку они в значительной степени разрабатываются с использованием математических методов. По этой причине механистические модели называются моделями белого ящика, а модели, управляемые данными, – моделями черного ящика. Интеграция черт обоих подходов к моделированию дает гибридное моделирование, которое можно рассматривать как модели серого ящика. Структура гибридной модели обычно содержит одну часть, полученную из первых принципов, и другую часть, полученную из данных.

Математические модели можно рассматривать как интерфейс между реальным явлением и математическим миром теории управления, который может использоваться для достижения конкретных задач управления с помощью методов управления. В период классической и/или современной теории управления управление на основе моделей является доминирующей парадигмой, а структура его конструкции системы управления показана на рисунке 1.

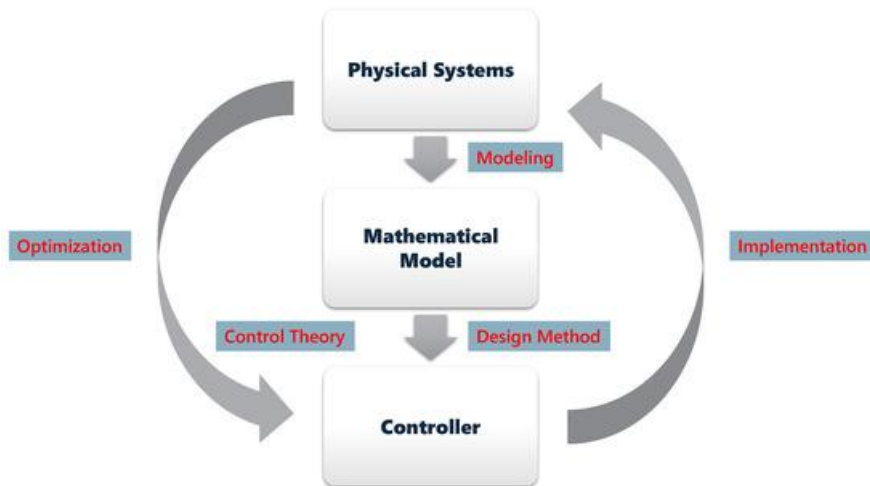


Рисунок 1 – Структура проектирования системы управления на основе модели

В качестве альтернативы, как одна из наиболее ярких областей исследований за последние десятилетия, искусственный интеллект (ИИ) быстро развивается, стремясь сделать возможным использование систем или машин с возможностью имитировать человеческое обучение и рассуждение.

Проблемы: 1) Модели или алгоритмы ИИ обычно опираются на большой объем высококачественных данных обучения. Средства получения этих данных, особенно в динамических и сложных средах, представляют собой значительную проблему.

2) Методы идентификации систем на основе данных опираются на извлеченные из исторических или экспериментальных данных закономерности. Механизм рассуждений еще не полностью понят или объяснен физикой и, таким образом, может быть непрозрачным для инженеров.

3) Поскольку математические основы ИИ еще не полностью разработаны, практическое руководство, облегчающее проектирование архитектуры и реализацию моделей или алгоритмов ИИ для идентификации, управления и оптимизации систем, все еще остается открытым вопросом.

Перспективы. ИИ способен сделать контуры управления с обратной связью более умными и адаптивными к неопределенностям:

Больше моделей и методов обучения могут быть использованы для улучшения способности к обобщению глубокого обучения. Будущие усилия должны отдавать приоритет архитектурам мультимодального обучения, которые интегрируют гетерогенные источники данных (например, мультимодальное слияние датчиков зрения, LiDAR и инерциальных измерительных единиц) для создания более полных си-

стемных представлений. Подходы метаобучения, в частности парадигмы обучения с малым и нулевым количеством выстрелов, могут позволить системам управления быстро адаптироваться к новым сценариям с минимальной переподготовкой.

Разработка новой, эффективной и более интерпретируемой архитектуры для внедрения моделей или алгоритмов ИИ в системах управления с обратной связью может сделать процесс принятия решений в системах управления более прозрачным и стабильным.

Изучение стратегий, касающихся способов использования машинного обучения для моделирования и обработки неопределенностей, может обеспечить более надежный контроль. Для большинства механических систем доминирующая динамика может быть получена с помощью первых принципов. Неопределенности, включая вариации параметров (например, момент инерции роботизированных рук) и немоделируемую динамику (например, аэродинамические возмущения беспилотных летательных аппаратов), являются основными причинами ухудшения производительности.

Большинство работ фокусируются на оценке и компенсации неопределенности без учета эффективности обучения. Использование алгоритмов оптимизации на основе ИИ для расчета входного сигнала управления может быть более эффективным и прямым методом управления. Неявные нейронные сети представления могут параметризовать целые семейства законов оптимального управления, позволяя в реальном времени решать нелинейные задачи MPC без итеративных вычислений. Важно, что эти подходы должны учитывать двойственность между эффективностью обучения и устойчивостью управления с помощью новых функций потерь, которые штрафуют производные функции Ляпунова или нарушения метрики сжатия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ljung, L. Perspectives on system identification. // *Annu. Rev. Control* 2010, 34, p. 1–12.]
2. Zadeh, L. On the identification problem. // *IRE Trans. Circuit Theory* 1956, 3, p. 277–281.
3. Fréchet, M. Sur les fonctionnelles continues. // *Ann. Sci. L'École Norm. Supérieure* 1910, 27, p. 193–216.
4. Volterra, V. *Theory of Functionals and of Integral and Integro-Differential Equations*; Dover Publications, Inc.: New York, NY, USA, 1958.
5. Ljung, L. *System Identification – Theory for the User*, 2nd ed.; Prentice-Hall: Hoboken, NJ, USA, 1999.

Студ. А.А. Асташонок, С.С. Мовчан
Науч. рук. ст. преп. Г.Н. Дьякова, доц. Е.И. Кордикова
(кафедра механики и конструирования, БГТУ)

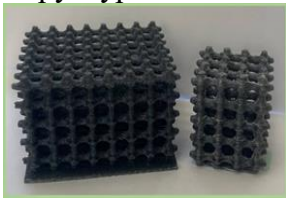
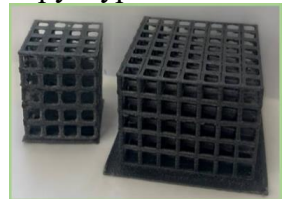
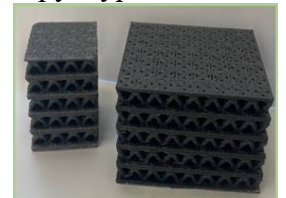
ПОВЕДЕНИЕ ОБЪЕМНЫХ СТРУКТУР ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ПОСЛОЙНЫМ НАПЛАВЛЕНИЕМ, ПРИ КОНТАКТНОМ ДЕФОРМИРОВАНИИ

Развитие аддитивных технологий в частности метода послойного наплавления (*Fused Deposition Modeling, FDM*), открывает возможности по созданию изделий сложной геометрии, оптимизированных по массе и механическим характеристикам. Одно из перспективных направлений применения данной технологии является разработка объёмных решётчатых структур (лат. *lattice*), которые благодаря своему пористому строению обеспечивают сочетание лёгкости и прочности [1, 2]. Материалы, при *FDM*-печати, часто демонстрируют анизотропию свойств и склонность к деформации в процессе эксплуатации, что ограничивает возможности их внедрения в высоконагруженные изделия. Настоящая работа посвящена исследованию поведения объёмных решётчатых структур, напечатанных из угленаполненного сополимера стирола-акрилонитрила (САН) торговой марки *AEROTEX*, при контактном деформировании методами осевого сжатия и стационарного инструментального индентирования.

Образцы трёх типов решетчатых структур (крестовая, классическая кубическая и модифицированная кубическая с нижним центральным узлом без вертикальных опор) моделировали в *CAD*-среде *Space Claim* используя специальные инструменты (редактор *lattice*). Получаемые 3D-модели экспортировали в формате *STL* и подготавливали к печати в программном обеспечении *Ultimaker Cura*. Для печати на 3D-принтере *Stereotech Hybrid 530* устанавливали рекомендуемые производителем параметры: температура экструдера 250°C (1-й слой) и 230°C (последующие), температура стола 80°C, скорость 80 мм/с, высота слоя 0,3 мм, плотность заполнения 100% [3].

Для оценки ресурсных затрат фиксировали массу и время печати образцов (табл.). При необходимости после печати выполняли механическую обработку (шлифование и ручное фрезерование), для удаления поверхностных дефектов и приведения геометрии образцов к требуемым допускам.

Таблица – Геометрические параметры образцов в соответствии с их структурами, количеством, массой и временем печати

Тип структуры	Габаритные размеры, мм	Масса в слайсере m_c , Г	Масса фактическая m_f , Г	Соотн., m_f/m_c	Время печати, мин
Структура 1 	30×30×35	10	6,91	0,69	70
			6,88	0,69	
			7,09	0,71	
	50×50×35	33	29,52	0,89	246
			28,97	0,88	
	Структура 2 	30×30×35	8	5,07	0,63
5,20				0,65	
5,12				0,64	
50×50×35		17	16,43	0,97	183
			16,40	0,97	
Структура 3 		30×30×35	15	12,32	0,82
	11,79			0,79	
	12,15			0,81	
	50×50×35	53	41,26	0,78	544
			41,51	0,78	

Оценку механических характеристик проводили в соответствии со стандартными методиками: осевое сжатие (по ГОСТ 18336-2017) на универсальной испытательной машине *MTS Criterion 43* со скоростью сближения плит 3 мм/мин; статическое инструментальное индентирование (по СТБ 2495-2017) полусферой и цилиндрическим штампом диаметром 20 мм на машине *LARYEE WDW-100ECO* с нагрузкой и разгрузкой при скоростях 2 и 5 мм/мин соответственно. В ходе испытаний регистрировались диаграммы «нагрузка – деформация», на основании которых вычислялись модуль упругости (E) и статическая твердость (H_{cm}) методом стандартных расчетных формул.

Полученные экспериментальные данные показали существенные отличия в характере разрушения структур: у 1 и 2 структур при сжатии на определенном слое ножки теряют устойчивость и складываются (в случае первой структуры впоследствии отламываются); 3 структура вследствие наличия большего материала в объеме повела себя как хрупкий материал и скалывалась примерно посередине высо-

ты образца. На рисунке приведена сводная линейчатая диаграмма модулей упругости по всем методикам испытаний.

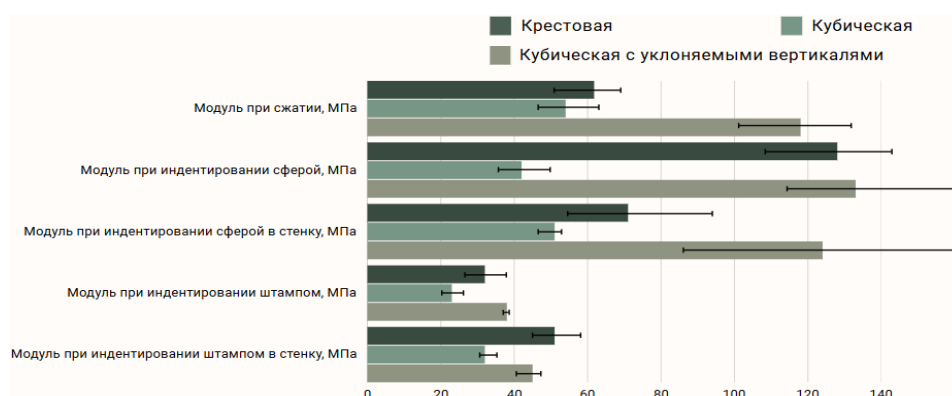


Рисунок – Линейчатая диаграмма полученных данных исследования контактного деформирования решетчатых структур

Модифицированная кубическая структура с нижним центральным узлом демонстрирует наибольшую жёсткость, однако требует на 30–50% больше затраты ресурсов по массе и времени печати по сравнению с другими вариантами. Крестовая структура обеспечивает сбалансированные показатели при умеренных затратах материала и времени, что делает её оптимальным выбором для изделий, где важны сочетание жёсткости и ресурсосбережения. Классическая кубическая решётка обладает наименьшим модулем упругости и может быть использована в приложениях, требующих демпфирующих свойств и относительной гибкости конструкции.

Проведённое исследование демонстрирует, что геометрия объёмной решётчатой структуры является критически важным фактором, определяющим её механические характеристики. Оптимальный выбор структуры зависит от баланса между требуемой жёсткостью, массовыми ресурсами и технологическими ограничениями. Представленные данные и методика испытаний могут быть непосредственно использованы при конструкторских расчётах и разработке функциональных изделий, печатаемых *FDM*-технологией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Решетчатые структуры [Электронный ресурс] / linkedin.com/ – Режим доступа: [https:// linkedin.com/](https://linkedin.com/). – Дата доступа: 14.11.2024.
2. Периодические и неперіодические решетчатые структуры [Электронный ресурс] / linkedin.com / – Режим доступа: [https:// linkedin.com/](https://linkedin.com/). – Дата доступа: 14.11.2024.
3. Параметры печати и физико-механические свойства Filamentarno AEROTECH [Электронный ресурс] / filamentarno.ru / – Режим доступа: [https:// filamentarno.ru/](https://filamentarno.ru/). – Дата доступа: 15.10.2024.

ПОВЕДЕНИЕ ОБЪЕМНЫХ СТРУКТУР ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ПО АДДИТИВНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ, ПРИ ДИНАМИЧЕСКОМ ИНДЕНТИРОВАНИИ

3D-печать является эффективным инструментом изготовления индивидуально спроектированных изделий со сложной трехмерной структурой, применяемых в различных областях – от промышленности до повседневного использования. Актуальным направлением исследований в настоящее время является создание материалов и конструкций с заданными свойствами на основе решетчатой структуры.

Решетчатая структура представляет собой тип ячеистой архитектуры с взаимосвязанными ребрами и узлами в трехмерном пространстве. Такие структуры обладают уникальными и полезными при проектировании деталей свойствами, которые почти невозможно воспроизвести с помощью традиционных методов. Применение решетчатых структур может значительно сократить количество используемого материала, и способствовать снижению веса конструкции [1, 2].

В работе исследуется поведение объемных структур, полученных аддитивными технологиями (экструзия и лазерная стереолитография) при динамическом нагружении, а также определение влияния типа решетчатой ячейки на получаемые характеристики.

В качестве исследуемых материалов использовались:

– фотополимерная композиция *FormLabs Rigid 4000 V1 Resin* – содержащая 40% наполнителя. У данного материала высокая прочность, жесткость и ударопрочность, он широко применяется для производства турбин и лопастей вентилятора, а также для электрических и автомобильных кожухов [3].

– угленаполненный САН-пластик *AEROTEX* – композиционный материал, основанный на сополимере стирола-акрилонитрила с пластифицирующими и адгезионными добавками, и наполнителем из углеродных волокон [4].

Исследование динамических характеристик определяли в соответствии с СТБ 2495-2017. Преимуществом метода динамического индентирования является возможность непрерывной регистрации процесса внедрения индентора в материал, что позволяет регистрировать максимальное количество информативных параметров, характеризующих упругие и прочностные свойства контролируемых матери-

алов и изделий. В ходе испытаний регистрируется диаграмма вдавливания, представляющая собой зависимость нагрузки на индентор от глубины внедрения индентора в исследуемый материал.

При инструментальном индентировании можно выделить два этапа нагружения: активный – рост контактного усилия и глубины внедрения, и пассивный – момент, когда с материала снимаются все нагрузки и он начинает восстанавливаться (упругая деформация), но не полностью, а до определенного значения, равного остаточной деформации. У термопластичного материала проявляются свойства ползучести и релаксации, об этом говорит плавный переход изменения контактного усилия активного этапа нагружения. Терморезистивный материал имеет хрупкий характер разрушения.

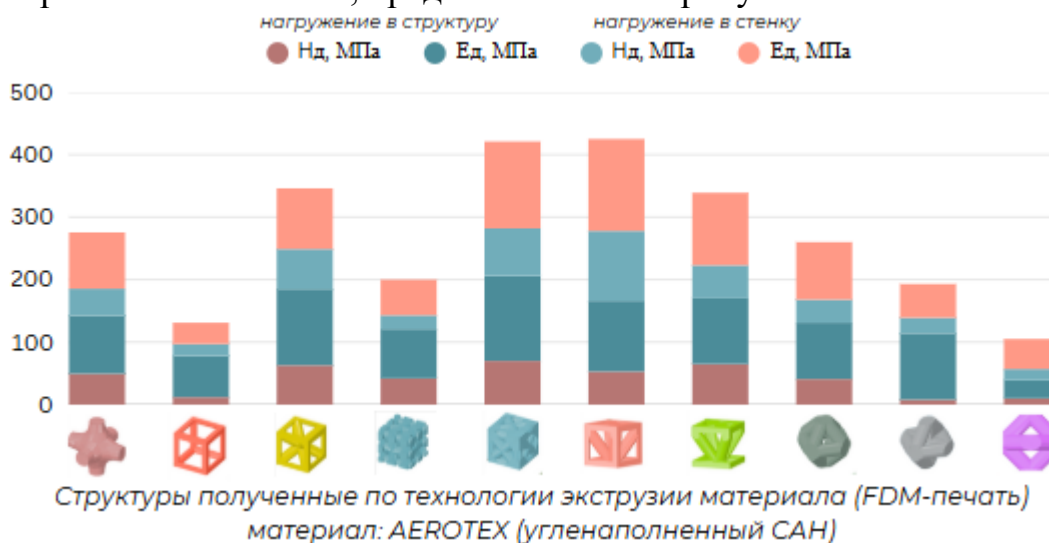
По результатам испытаний можно выделить три характерных типа разрушения решетчатых структур:

– тип *a*: структура смогла выдержать достаточно высокое значение контактной силы, а благодаря своей жесткости и устойчивости не деформировалась.

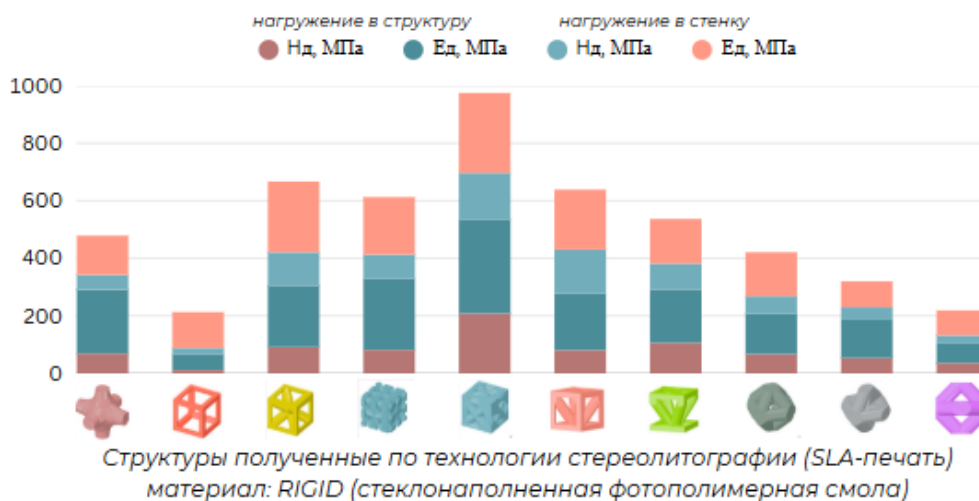
– тип *b*: образец выдержал меньшее контактное усилие по сравнению с типом *a*, при этом значение остаточной деформации значительно увеличилось.

– тип *c*: структура не проявляет пластической деформации, а разрушение происходит внезапно, из-за того, что материал, несмотря на значительную деформацию, не выдержал критического напряжения и подвергся фрагментации.

По усредненным значениям твердости H_0 и модуля упругости E_0 построены зависимости, представленные на рисунке.



a)



б)

Рисунок – Линейчатая диаграмма полученных данных исследования контактного деформирования решетчатых структур

Анализ полученных данных показывает, что можно отметить некоторые структуры, которые явно выделяются прочностными характеристиками, но при этом имеют большие затраты ресурсов и время печати. В остальном все структуры имеют характеристики приблизительно в одном диапазоне, при этом не сильно разнятся в архитектуре ячейки.

Исследования показывают возможность изготовления сложных решетчатых структур различными аддитивными технологиями и материалами. Полученные результаты могут быть использованы для оптимизации конструкций с использованием решетчатых структур; для дальнейшей разработки композиционных материалов и технологий, направленных на улучшение характеристик изделий, получаемых методами аддитивного синтеза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пористые и решетчатые структуры, заполнение и материалы в 3D печати [Электронный ресурс] / 3dradar.ru – Режим доступа: <https://3dradar.ru/post/55650/>. – Дата доступа: 09.10.2024.

2. Базовые формы заполнения [Электронный ресурс] / help.spaceclaim.com – Режим доступа: <https://help.spaceclaim.com/> – Дата доступа: 11.11.2024.

3. FormLabs выбор материалов [Электронный ресурс] / <https://formlabs.com/> – Режим доступа: <https://formlabs.com/> – Дата доступа: 10.10.2024.

4. AEROTEX – новый материал для 3D-печати [Электронный ресурс] / filamentarno.ru – Режим доступа: <https://filamentarno.ru/> – Дата доступа: 10.10.2024.

АНАЛИЗ ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ 3D-СКАНИРОВАНИЯ

Трехмерное сканирование (3D-сканирование) – метод преобразования физических объектов в цифровую форму. Эта технология находит широкое применение во многих отраслях, например, медицине, архитектуре, дизайне и т.д. В промышленности она зачастую используется для сокращения затрат и времени на разработку, проектирование и производство продукции [1].

Основное оборудование процесса – это 3D-сканер – периферийное устройство, анализирующее форму предмета и генерирующее его 3D-модель на основе полученных данных. Каждый прибор работает по определенной технологии, изредка встречаются комбинированные системы.

По принципу работы различают два основных метода трехмерного сканирования: контактный и бесконтактный (рис. 1).



Рисунок 1– Классификация технологий 3D-сканирования

Контактный метод подразумевает непосредственное взаимодействие устройства с исследуемым объектом, который находится на крайне точной поверочной плите или прочно удерживается на месте зажимами (тисками). Контактный зонд перемещается по поверхности объекта для записи 3D-информации, иногда для повышения точности он прикрепляется к шарнирному манипулятору (рис.2).



Рисунок 2 – Контактный 3D-сканер на шарнирном манипуляторе

В свою очередь контактное сканирование может быть неразрушающим, т.е. объект остается целостным, или разрушающим, когда объект подвергается деструктивному воздействию для изучения его внутренней структуры.

Бесконтактные 3D-сканеры не требуют прямого физического контакта с объектом, при работе используют сенсоры, такие как лазеры, ультразвук, оптические камеры, делятся на две категории:

- активные – излучают на объект направленные волны, после чего обнаруживают и анализируют их отражение (рис. 3, а);
- пассивные – обнаруживают и анализируют отраженное окружающее излучение, чаще всего видимый свет (рис. 3, б).

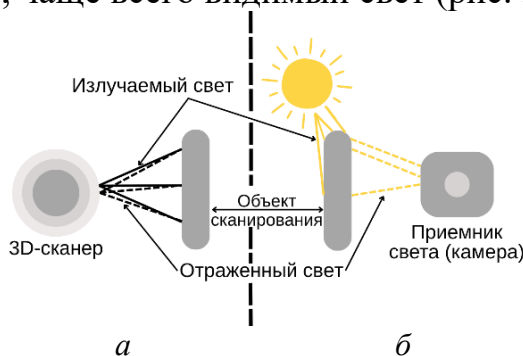


Рисунок 3 – Схема работы активных (а) и пассивных (б) 3D-сканеров

Активные 3D-сканеры охватывают лазерную и оптическую технологии, а также медицинские приборы сканирования, такие как компьютерные и магнитно-резонансные томографы (КТ и МРТ).

Лазерные устройства используют в качестве источника света направленный луч, а получение 3D-моделей может осуществляться различными способами (рис. 4, а)[2]:

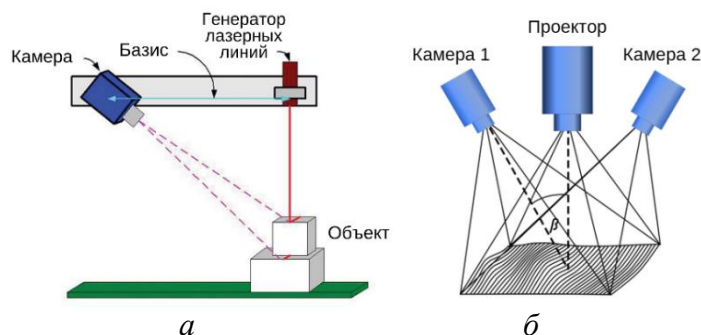


Рисунок 4 – Активные технологии сканирования: лазерная (а) и оптическая (б)

- измерение времени пролета – определяет расстояние до объекта, рассчитывая время прохождения импульса света в оба конца;
- измерение фазового сдвига – сравнение фазового сдвига отраженного лазерного излучения со стандартной фазой;
- триангуляция – определение местоположения точки через треугольник, образующийся лазерной точкой, камерой и лазерным излучателем.

Оптические 3D-сканеры работают по технологиям структурированного или модулированного света [3]. Первая проецирует световой

узор на объект с помощью ЖК-проектора, а слегка смещенная камера фиксирует его деформацию и использует метод, аналогичный триангуляции, для вычисления расстояния до каждой точки на прямой (рис. 4, б). При этом узор может быть одномерным (линии) или двумерным (сетка или линейные полосы).

3D-сканеры с модулированным светом излучают на объект постоянно меняющийся свет за счет изменения источником своей амплитуды по синусоидальной схеме. Камера распознает отраженный свет, и величина, на которую смещается изображение, определяет расстояние, пройденное светом.

Пассивные 3D-сканеры обычно используют естественное или искусственное освещение. Устройства оснащены камерами, которые фиксируют отраженный свет от объекта, и с помощью специальных алгоритмов и программного обеспечения анализируют полученное изображение для создания 3D-модели. К пассивным можно отнести следующие технологии:

– фотограмметрия – процесс получения метрической информации об объекте посредством сбора, измерения и интерпретации его изображений, в котором применяется одна камера и различные ракурсы (рис. 5, а);

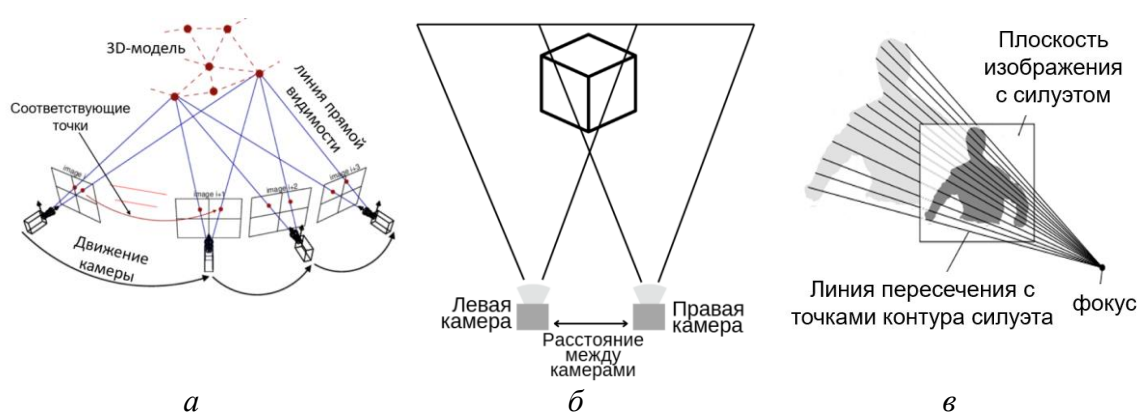


Рисунок 5 – Пассивные технологии сканирования: фотограмметрия (а), стереоскопия (б) и метод силуэта (в)

– стереоскопия – используются две камеры, расположенные в разных местах на известном расстоянии друг от друга, но в одном направлении, по принципу похоже на стереоскопическое зрение человека (рис. 5, б);

– метод силуэта – это один из подходов, основанный на анализе контуров или силуэтов объектов (рис. 5, в).

Каждая из описанных технология 3D-сканирования имеет свои преимущества и недостатки, которые оказывают влияние на сферы их применения. Контактное 3D-сканирование широко используется в

производстве и контроле качества за счет своей высокой точности и возможности работы с прозрачными или отражающими поверхностями, что затруднительно при бесконтактном методе.

С другой стороны, бесконтактное 3D-сканирование может варьироваться по точности в зависимости от используемой технологии (например, лазерная технология считается высокоточной), а также позволяет оцифровывать объекты со сложной геометрией или с легко деформируемыми и произвольными формами с минимальными затратами времени.

Если сравнивать технологии по стоимости оборудования, то бесконтактные 3D-сканеры становятся все более распространенными и доступными для пользователей, в отличие от дорогостоящих специализированных контактных.

Среди бесконтактных активные сканеры обычно обеспечивают более высокую точность и разрешение, особенно при сканировании мелких деталей и сложных форм, так как они могут работать в различных условиях окружающей среды. Пассивные могут иметь ограничения по точности в условиях недостаточного освещения или при наличии отражающих поверхностей, что значительно ограничивает их круг применения и снижает эффективность.

На основании вышеизложенного, можно сделать вывод, что бесконтактное активное 3D-сканирование в настоящее время является наиболее востребованным и универсальным инструментом для многих сфер применения.

ЛИТЕРАТУРА

1. M. Javaid. Industrial perspectives of 3D scanning: Features, roles and its analytical applications / M. Javaid, A. Haleem [et al]// Sensors International, vol. 2, p. 100114, 2021.
2. Mostafa A.-B. E. 3D Laser Scanners' Techniques Overview / Mostafa A.-B. E. // International Journal of Science and Research (IJSR) – 2015. – P. 323–331.
3. Mohit Gupta. Structured light 3D scanning in the presence of global illumination / Mohit G., Amit A., Ashok V. // Proceedings. CVPR, IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition – 2011. – P. 713 – 720.

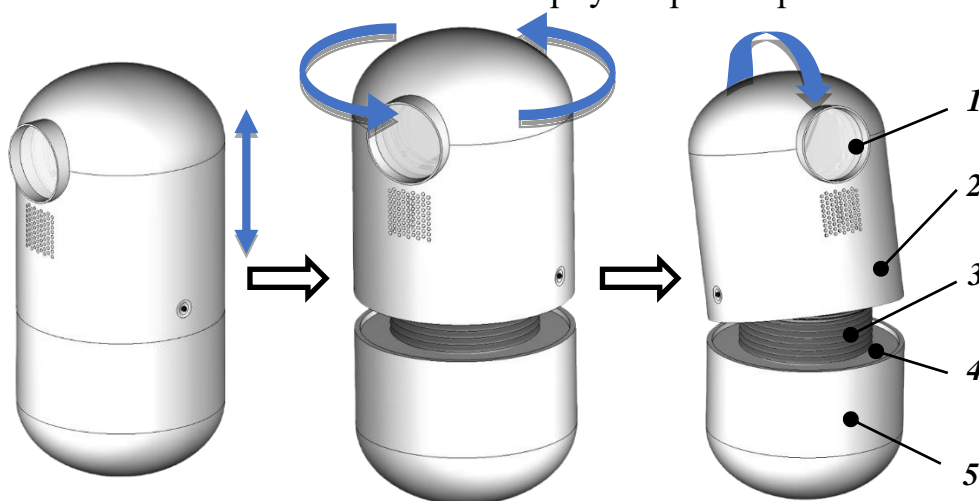
КОНСТРУКЦИЯ ПОРТАТИВНОГО ПРОЕКТОРА И ТЕХНОЛОГИЯ ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ МЕТОДОМ FDM-ПЕЧАТИ

В настоящее время аддитивные технологии (3Д-печать) широко используются в различных отраслях промышленности и все чаще находят отражение в единичном или мелкосерийном производстве прототипов и готовых изделий по индивидуальным заказам в потребительском секторе [1].

Портативные проекторы – это компактные и удобные устройства, способные воспроизводить изображения и видео на плоской поверхности без необходимости подключения к экрану. В современном мире мультимедийные устройства являются частью интерьера, могут полностью заменить телевизоры и сделать интерьер более функциональным. Применение для их производства аддитивных технологий позволяет получить высоко конкурентный продукт с гибким дизайном [2].

Целью проекта является оценка технико-экономической эффективности разработки конструкции портативного проектора для производства методом послойного наплавления материала (FDM).

В рамках проекта разработана конструкция купольного проектора (рис. 1) в форме капсулы, с возможностью установки его в декоративные системы или на кронштейн с помощью крепления, расположенного в основании нижней части корпуса проектора.



1 – проецирующее устройство; 2 – верхняя часть корпуса;
 3 – защитная гофра; 4 – крышка корпуса; 5 – нижняя часть корпуса;

Рисунок 1 – Система поворота проектора портативного

Для удобства регулировки высоты и расположения проектируемого изображения в конструкции разработаны поворотные механизмы ступенчатого подъема, наклона и поворота верхней части корпуса относительно нижней. Фиксация производится за счет зубчатых соединений и установочных шпилек.

Крепления крышек верхней и нижней частей корпуса происходит за счет защелок, расположенных по периметру кольца. Для создания широкоформатного изображения разработана проецирующая система, состоящая из светодиода, двух линз Френеля, поляризационного фильтра, ЖК-матрицы, зеркала и объектива. С целью предотвращения перегрева проецирующего устройства в корпусе предусмотрены вентиляционные отверстия для входа и выхода воздуха при помощи вентилятора.

Для изготовления изделия в соответствии со всеми требованиями эксплуатации выбран материал Ultimaker PC Transparent и 3D-принтер Ultimaker 3. Поскольку конструкция имеет купольный вид, то с целью оптимизации затрат времени и материала, а также получения качественного изделия проводился подбор технологических режимов печати навесных купольных систем без поддерживающих структур. Оптимальные режимы печати определялись посредством оценки влияния температуры и скорости печати, а также геометрии конструкции (угол построения) на качество конечного продукта (рис. 2).

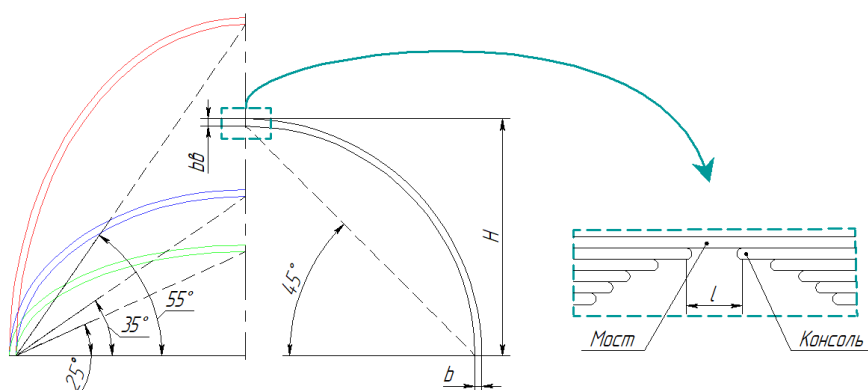


Рисунок 2 – Теоретический внешний вид консолей при печати

Основными объектами для оценки качества являлись точность построения консолей без поддерживающих систем, а также однородность укладываемого слоя и его взаимное проникновение. В качестве методов исследования использовали визуальный контроль и анализ структуры с оптическим микроскопом Altami MET.

Поскольку арка имеет переходной угол построения в зависимости от высоты, то дополнительно проводилось исследование по

определению оптимальных технологических режимов печати на каждом из участков (рис 3).

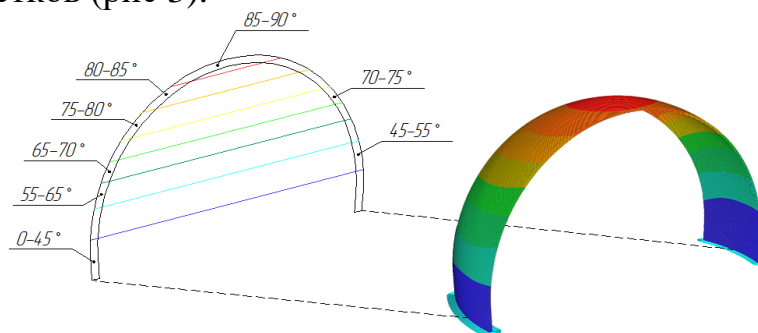


Рисунок 3 – Распределение углов построения консоли

Анализ результатов эксперимента позволил получить рекомендации по подбору технологических режимов печати для всех диапазонов углов построения консолей, представленных в таблице.

Таблица – Параметры печати в зависимости от угла построения

Угол построения, град.	Температура печати, °С	Скорость печати, мм/с	Угол построения, град.	Температура печати, °С	Скорость печати, мм/с
0 – 45	>285	>50	70 – 75	255 – 260	15 – 20
45 – 55	270 – 280	30 – 40	75 – 80	250 – 255	10 – 15
55 – 65	265 – 270	25 – 30	80 – 85	245 – 250	5 – 10
65 – 70	260 – 265	20 – 25	85 – 90	240 – 245	1 – 5

На основании исследования получены параметры печати, обеспечивающие возможность печати купольных конструкций без использования поддерживающих структур. При использовании подобранных технологических режимов экономия времени составляет 30%, экономия материала – 22% (по сравнению с рекомендациями производителя).

В работе представлена оригинальная конструкция портативного проектора, удовлетворяющая всем технико-экономическим требованиям. Предварительная оценка технико-экономических показателей позволяет сделать вывод о целесообразности и конкурентоспособности разработки на современном рынке Республики Беларусь и за её пределами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Полимерные аддитивные технологии: учебное пособие / А.А. Ляпков; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2016. – 114 с.

2. Все о проекторах // [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ram.by/kak-vibrat-proektor.html>–Дата доступа 23.02.2025.

Маг. А.В. Алексеева, студ. А.С. Тихонов, студ. Ю.А. Урбшас
Науч. рук. д-р техн. наук, проф. Л. С. Ещенко
(кафедра технологии неорганических веществ
и общей химической технологии, БГТУ)

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ВЫДЕЛЕНИЯ СУЛЬФАТА КАЛИЯ ИЗ ПРОДУКТОВ ТЕРМОЩЕЛОЧНОЙ КОНВЕРСИИ ЖЕЛЕЗНОГО КУПОРОСА

На территории Республики Беларусь существует возможность по созданию конкурентноспособного производства железосодержащих технических материалов и минеральных удобрений, а именно сульфата калия на основе собственной сырьевой базы. Такими сырьевыми компонентами являются железный купорос, получаемый при регенерации травильных растворов на ОАО «Белорусский металлургический завод» и ОАО «Речицкий метизный завод», а также гидроксид калия, производимый на ОАО «Беларуськалий». Такой подход не только решает проблему импортозамещения, но и позволяет использовать вторичные материальные ресурсы в виде побочных продуктов металлообрабатывающей отрасли. Исходя из анализа многочисленных данных, опубликованных в литературе, следует отметить, что основное внимание как исследователей, так и производителей направлено на получение на основе железного купороса лессирующего, кроющего пигмента состава $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ заданных дисперсности и цветовых характеристик. Образующиеся при этом побочные продукты в виде значительного объема разбавленных растворов сульфатсодержащих солей, в частности, сульфата аммония, натрия или калия являются сточными водами, загрязняющими окружающую среду. Имеются сведения об исследованиях, направленных на комплексную переработку железного купороса с целью получения хроматического неорганического пигмента $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ и сульфата аммония или калия, как технических продуктов для использования в качестве минерального удобрения. Особое значение при этом имеет получение сульфата калия, который является концентрированным бесхлорным калийным удобрением, содержащим не менее 45–52% K_2O . Основным преимуществом сульфата калия как удобрения является то, что его можно вносить под все культуры и использовать на различных почвах. Это удобрение вносят в первую очередь под культуры, чувствительные к хлору (картофель, табак, лен, виноград, цитрусовые и др.) Также, согласно последним исследованиям, сера играет важную роль в росте и развитии растений. Она входит в состав аминокислот, необходимых для формирования

белков, и способствует образованию хлорофилла, что улучшает фотосинтетические процессы и повышает урожайность.

Кроме сульфата калия при щелочной конверсии железного купороса, образуются и кислородсодержащие соединения железа, которые в зависимости от рН среды, температуры, концентрации реагентов имеют различный химический, фазовый состав, свойства, в частности, дисперсность, растворимость и др. В процессе щелочной конверсии FeSO_4 в присутствии воздуха могут образовываться как гидратированные, безводные оксиды железа (III): $\alpha\text{-FeOOH}$, $\gamma\text{-FeOOH}$, $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$, $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$, смешанные оксиды $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$, так и водорастворимые соли типа $\text{Fe}^{2+}_{(1-x)}\text{Fe}^{3+}_x(\text{OH})_2\text{An}_{xy}(\text{OH})_{x(1-y)}$, имеющие переменный состав. Исходя из этого, комплексная переработка железного купороса должна осуществляться при таких условиях, когда продуктами конверсии являются твердые труднорастворимые железосодержащие соединения и сульфат калия, при выщелачивании которого образуется раствор K_2SO_4 без примесей железосодержащих соединений. При этом важнейшим вопросом является получение концентрированного раствора сульфата калия, при разделении продуктов конверсии FeSO_4 . Данные о способе и условиях переработки сульфата железа (II) на K_2SO_4 и железокислотные соединения в литературе ограничены. Поэтому целью работы явилось исследование условий получения концентрированного раствора K_2SO_4 при щелочной конверсии в системе $\text{FeSO}_4 - \text{KOH} - \text{H}_2\text{O} - \text{O}_2$.

Насыщенный раствор K_2SO_4 получали путем выщелачивания из продуктов конверсии FeSO_4 , образующихся при смешении концентрированных растворов FeSO_4 и KOH . Мольное соотношение реагентов варьировали в интервале 2,0 – 2,5. Окисление соединений Fe^{2+} проводили под воздействием микроволнового излучения при напряжении 70 В в течении 4–6 часов. После микроволновой обработки продукты представляли собой сухой порошок коричневого цвета. Количество воды для выщелачивания K_2SO_4 рассчитывали, исходя из растворимости, с целью получения насыщенного раствора по сульфату калия. Выщелачивание проводили при 80 °С, после чего полученную суспензию разделяли на твердую и жидкую фазы. Жидкую фазу охлаждали с целью кристаллизации K_2SO_4 , а твердую подвергали отмывке от водорастворимых солей.

Известно [1], влияние рН конверсии FeSO_4 на образование труднорастворимых в воде железосодержащих соединений, таких как магнетит, маггемит, и промежуточных двойных солей типа «зелёная ржавчина», характеризующихся растворимостью в воде. Исходя из этого конверсию железного купороса проводили в интервале

pH 7,5 – 14 с целью установления фазового состава продуктов конверсии. Показано, что при значении pH 7,5 – 10 на стадии конверсии образуется смесь железосодержащих фаз, в том числе и водорастворимых, что явилось причиной образования окрашенного в желтый цвет раствора, полученного на стадии выщелачивания K_2SO_4 . Установлено, что с повышением pH до 13,5 – 14,0 продуктами конверсии являются труднорастворимые соединения, фильтрат, полученный после выщелачивания данных продуктов конверсии, характеризуется прозрачностью, что свидетельствует об отсутствии в нем соединений Fe, это подтверждено и результатами химического анализа на содержание Fe_2O_3 и FeO в жидкой фазе. Определены коэффициенты фильтрации, значения которых варьируются от $8,8 \cdot 10^{-5}$ до $4,8 \cdot 10^{-6}$, в зависимости от условий конверсии.

Установлена массовая доля K_2SO_4 в фильтрате, образующемся при выщелачивании, которая находится на уровне 14,1 мас. %, исходя из растворимости K_2SO_4 , при 80 °C раствор приближен к насыщенному, в следствие чего при его охлаждении происходит кристаллизация K_2SO_4 , с образованием прозрачных кристаллов различного размера.

Изучен процесс отмывки продуктов конверсии, исследуемыми факторами которого явились температура промывной воды, соотношение Ж:Т и количество ступеней отмывки. Согласно экспериментальным данным, содержание сульфата калия в промывных водах и твердой фазе существенно зависит от соотношения H_2O/K_2SO_4 и числа отмывок. Установлено, что при трехкратной отмывке и соотношении Ж:Т = 5, а также четырехкратной отмывке и соотношении Ж:Т = 3 степень отмывки достигает не менее 99 %. Согласно расчетам, массовая доля K_2SO_4 , извлекаемая из продуктов конверсии на стадии фильтрации достигает 50%, а остальная – на стадии отмывки.

Таким образом исследован процесс комплексной переработки железного купороса, с целью получения оксидов железа (магнетита, маггемита) и концентрированного раствора K_2SO_4 .

ЛИТЕРАТУРА

1. Попов, В.В. Закономерности образования нанокристаллических окидов и оксигидроксидов железа (III) при окислении соединений железа (II) в щелочной среде / В. В. Попов, А.И. Горбунов // Журнал неорганической химии. – 2010. – Т. 55. – № 10. – С. 1597–1603.
2. Шабанова, В. В. Попов, П. Д. Саркисов. Химия и технология нанодисперсных оксидов. Учебное пособие. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 309с.

Маг. А.А. Холод
Науч. рук. доц., канд. техн. наук В.И. Шатило
(кафедра технологии неорганических веществ
и общей химической технологии, БГТУ)

ПОЛУЧЕНИЕ ВОДОРАСТВОРИМОГО МОНОКАЛИЙФОСФАТА НА ОСНОВЕ ЭКСТРАКЦИОННОЙ ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ

Использование экстракционной фосфорной кислоты вместо более дорогой термической позволяет снизить себестоимость производства фосфатов. Однако экстракционная фосфорная кислота характеризуется невысокой концентрацией (от 25 до 48 % P_2O_5) и достаточно большим содержанием примесей (до 15 % масс.). Это предопределяет более широкое применение ее в технологии минеральных удобрений. С целью получения водорастворимого монокалийфосфата предпочтение следует отдать упаренной экстракционной фосфорной кислоте (УЭФК), как более концентрированной и содержащей меньшее количество примесей, в частности соединений железа, алюминия, фтора, которые удаляются при ее упарке.

В Республике Беларусь существует крупнотоннажное производство УЭФК на предприятии ОАО «Гомельский химический завод».

Гидроксид калия является оптимальным реагентом для производства монокалийфосфата благодаря высокой химической активности и технологическим преимуществам.

В отличие от карбоната или хлорида калия, он полностью реагирует с фосфорной кислотой без образования побочных продуктов, что упрощает процесс и снижает затраты на очистку. Реакция протекает быстро с выделением тепла, что позволяет экономить энергию на упаривании раствора. Гидроксид калия производится в Республике Беларусь на ОАО «Беларуськалий» и в виде кристаллического продукта, и в виде растворов.

Целью исследований являлось изучение возможности получения водорастворимого монокалийфосфата на основе УЭФК и раствора гидроксида калия.

Эксперимент включал два основных этапа. На первом этапе осуществлялась нейтрализация УЭФК раствором гидроксида калия до $pH = 4,5$ [2]. Для достижения данного pH требуется поддержания мольного соотношения $K_2O:P_2O_5$ выше единицы, что достигается введением избытка гидроксида калия. Это обусловлено потерями калия

вследствие связывания его в виде комплексных соединений алюминия и железа.

Получаемая в результате нейтрализации суспензия выдерживалась при температуре (60–70°C) в течение 60–70 минут. После завершения синтеза проводили разделение, путем фильтрации, полученной системы на маточный раствор и фторфосфатный осадок. Каждую из фаз анализировали на содержание основных и примесных компонентов по стандартным методикам [1].

Следующий этап заключался в изучении процесса получения монокалийфосфата из очищенного раствора. Раствор фосфата калия, полученный после разделения суспензии упаривался до концентрации 41 %, что соответствует насыщенному при 80°C. Кристаллизация проводилась политермическим методом, путем охлаждения упаренного раствора до 20°C, пересыщение составило 22,7 %.

После завершения кристаллизации выпавшие кристаллы отделяли от насыщенного маточного раствора фильтрованием. Влажные кристаллы подвергались сушке до постоянной массы при температуре 90 – 95°C. Определяли массы кристаллического осадка и маточного раствора и анализировали на содержание основных и примесных компонентов по стандартным методикам [1].

Содержание основных и примесных компонентов во фторфосфатном осадке и в растворе фосфата калия, полученных нейтрализацией УЭФК раствором гидроксида калия до pH = 4,5 представлены в таблице.

Таблица – Состав продуктов, полученных при нейтрализации УЭФК раствором гидроксида калия и степень перехода компонентов в осадок

Компоненты	Содержание, мас.%		Степень перехода в осадок, %
	Осадок	Раствор фосфата калия	
P ₂ O ₅ общ.	33,01	10,12	14,51
P ₂ O ₅ усв..	33,00	-	14,50
P ₂ O ₅ вод.	23,47	-	10,31
K ₂ O общ.	18,21	6,99	12,10
K ₂ O вод..	10,99	-	6,39
CaO	0,19	0,03	22,16
Fe ₂ O ₃	4,56	отс.	100,00
Al ₂ O ₃	1,26	0,02	75,00
SO ₄ ²⁻	2,90	0,82	16,32
F ⁻	0,60	0,001	97,34
Влага	51,20	-	-

Влажность осадка составила 51,20 %, выход сухого фторфосфатного осадка на 100 г кислоты – 21,73 %. Степень перехода фосфора в осадок составляет 14,51 %. Причем практически весь фосфор находится в усвояемой форме, из которого до 71 % является водорастворимым. Это обусловлено высокой влажностью твердой фазы. Суммарное содержание питательных элементов (K_2O , $P_2O_{5\text{вод.}}$) в осадке составляет 41,68 % что делает его пригодным для использования в качестве удобрения. Степень перехода калия 12,10 %. Соединения кальция осаждаются на 22,16 % в виде фосфата и сульфата кальция. Это свидетельствует о том, что значительная часть кальция в виде растворимых солей остается в растворе фосфата калия. Кроме того, в процессе нейтрализации УЭФК раствором гидроксида калия образуются труднорастворимые фторсодержащие комплексные соединения и гексафторсиликат калия, степень перехода фторид-иона в осадок достигает 97,34 %. Из очищенного от нерастворимых примесей и упаренного раствора дигидрофосфата калия путем политермической кристаллизации получен кристаллический осадок влажностью 9,22 % следующего состава (мас.%): P_2O_5 – 51,33; K_2O – 33,48; SO_4^{2-} – 0,73; F^- – 0,001; CaO – 0,01; н.о. – 0,04. В образующемся маточном растворе содержание основных компонентов составило (мас. %): P_2O_5 – 10,05; K_2O – 8,23.

Выход кристаллического продукта на 100 г фосфорной кислоты составил 57,66 %. Содержание P_2O_5 и K_2O , свидетельствует о том, что получен практически чистый монокалийфосфат. Содержание монокалийфосфата составляет 98,32 %; влажность – 0,5 %.

Суммарное содержание питательных элементов в кристаллическом осадке составляет 84,81 %, в маточном растворе – 18,28 %. Для исключения потерь питательных веществ с маточным раствором при разработке технологии необходимо предусмотреть его полный возврат в технологический процесс на стадию нейтрализации.

Выполненные исследования позволили установить возможность получения монокалийфосфата на основе УЭФК и раствора гидроксида калия, который может найти применение в качестве бесхлорного водорастворимого удобрения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Винник М.М. Методы анализа фосфатного сырья, фосфорных и комплексных удобрений, кормовых фосфатов. М.: Химия, 1975. 218 с.
2. Кононов А.В., Стерлин В.Н., Евдокимова Л.И. Основы технологии комплексных удобрений. М.: Химия, 1988. 320 с.

Маг. Н.А. Трибуш, студ. В.В. Хазипова
Науч. рук. проф., д-р техн. наук О.Б. Дормешкин
(кафедра технологии неорганических веществ
и общей химической технологии, БГТУ)

ПОЛУЧЕНИЕ КОРМОВЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ ФОСФАТОВ АММОНИЯ В ПРОЦЕССЕ КОМПЛЕКСНОЙ ОЧИСТКИ ЭКСТРАКЦИОННОЙ ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ

В условиях стремительного роста численности населения планеты и сокращения сельскохозяйственных угодий проблема продовольственного обеспечения приобретает особую значимость. Как ключевая отрасль агропромышленного комплекса, животноводство играет важную роль в удовлетворении потребности общества в продуктах питания. Международная практика показывает, что в первую очередь необходимо обеспечение животных высококачественными кормами, что невозможно без использования минеральных кормовых добавок, позволяющих компенсировать недостаток питательных веществ и повышать эффективность корма.

Согласно научным исследованиям наивысшей биологической доступностью для всех видов животных обладают безкальциевые фосфаты: аммония, натрия, калия.

Основным сырьем для производства кормовых фосфатов служит экстракционная фосфорная кислота (ЭФК), получаемая сернокислотной переработкой фосфатного сырья. Однако ее использование, при производстве кормовых фосфатов затруднено, ввиду значительного количества примесей (от 5 до 15 мас. %), включая соединения тяжелых металлов, сульфаты и фториды, которые снижают качество конечного продукта и представляют опасность для здоровья животных, что приводит к необходимости разработки новых эффективных способов очистки экстракционной фосфорной кислоты.

Разработанный авторами комбинированный метод получения очищенной экстракционной фосфорной кислоты (ОЭФК) предусматривает предварительную очистку кислоты от серосодержащих соединений реагентным методом и ее последующую стадийную аммонизацию с промежуточным химическим старением частично аммонизированной суспензии после каждой ступени нейтрализации.

Проведение предварительного осаждения сульфатов обеспечивает частичное снижение содержания ряда нежелательных примесей, в частности: железа, алюминия и фтористых соединений, а также, как отмечено в ходе исследований, способствует достижению высокой скорости декантации и фильтрации частично аммонизированной су-

пензии на последующих стадиях очистки. Установлено, что применение двухстадийной аммонизации при оптимальных значениях рН и температурах позволяет доочистить кислоту от поливалентных и щелочноземельных металлов, а также фторсодержащих соединений. Дополнительное введение промежуточных стадий химического старения обеспечивает получение хорошо фильтруемого осадка, а также снижение содержания примесей в жидкой фазе за счет их хемосорбции на поверхности растущих кристаллов. Данные о содержании примесей в жидкой фазе при очистке ЭФК комбинированным методом представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Остаточное содержание примесей в жидкой фазе при очистке ЭФК комбинированным методом

Состав	ЭФК	Стадии процесса очистки кислоты				
		Обессульфачивание	I аммонизация	I хим. старение	II аммонизация	II хим. старение
P ₂ O ₅	25,304	28,469	19,384	20,030	21,673	21,235
Fe ₂ O ₃	2,931	2,585	1,010	1,144	0,865	0,617
Al ₂ O ₃	1,638	1,450	0,551	0,292	0,125	0,001
F	1,346	0,449	0,425	0,340	0,217	0,036
CaO	0,655	0,841	0,757	0,698	0,419	0,159
MgO	0,192	0,450	0,215	0,089	0,001	0,001
SO ₄ ²⁻	2,045	0,509	0,425	0,424	0,364	0,311
NH ₄ ⁺	отс.	отс.	9,359	9,207	15,585	15,387

Анализ полученных данных содержания примесей в растворе ЭФК на отдельных стадиях ее очистки позволяет сделать вывод о возможности получения кормовых фосфатов аммония, соответствующих нормативным требованиям к качеству кормовых фосфатов [1]. Общая степень очистки ЭФК от примесей составляет 93,5 %. Получение кормовых фосфатов аммония осуществляется путем отвода части аммонизированной суспензии после первой стадии химического старения, с последующим центрифугированием, и кристаллизацией фосфатов из фильтрата в политермическом режиме. На основании рентгенофазового анализа установлено, что основной кристаллической фазой является дигидрофосфат аммония.

Результаты исследования влияния величины рН суспензии, на химический состав получаемого кормового дигидрофосфата аммония, на первой стадии аммонизации, представлены в таблице 2.

Анализ представленных в таблице данных позволяет сделать вывод о значительном снижении содержания фтора в зависимости от значения рН на первой стадии аммонизации кислоты. Так, при регламентированном содержании P₂O₅ не менее 55 % и соотношении F:P₂O₅

не более 0,0045, содержание основного вещества (фосфора) в продукте, получаемом при значении рН равном 2,9–3, составляет более 61 %, а соотношение F:P₂O₅ почти на порядок ниже регламентируемого показателя 0,001 и 0,0005 соответственно, однако дигидрофосфат аммония полученный при рН = 2,5 не соответствует регламентируемым стандартам по соотношению F:P₂O₅.

Таблица 2 – Зависимость химического состава дигидрофосфата аммония от рН на первой стадии аммонизации

Состав	Опыт № 1 (рН 2,5)	Опыт № 2 (рН 2,9)	Опыт № 3 (рН 3)
Содержание основных компонентов, мас. %			
P ₂ O ₅	64,332	61,736	61,862
NH ₄ ⁺	13,500	13,740	13,83
F	0,357/0,402*	0,062	0,031
Fe ₂ O ₃	2,598	2,869	2,931
Al ₂ O ₃	2,636	2,838	2,833
CaO	0,290	0,547	0,679
MgO	0,565	0,424	0,289
F:P ₂ O ₅	0,005	0,001	0,0005

*- повторный опыт для подтверждения результатов

Достоинством полученных кормовых фосфатов является наличие дигидрофосфата железа. Так, суточная норма железа составляет от 40 до 150 мг/кг корма для разных видов сельскохозяйственных животных. [2]

Из раствора полученного после разделения суспензии методом центрифугирования после второй стадии химического старения, в изотермическом режиме получен дигидрофосфат аммония соответствующий требованиям предъявляемым к качеству технических фосфатов ТУ2148–148–05015182–2013 и ТУ2148–001–48590531–02.

Преимуществом разработанного способа является, использование неупаренной ЭФК, что позволяет снизить себестоимость конечных продуктов, за счет отсутствия затрат на ее концентрирование, а также возможность дальнейшего использования очищенного раствора фосфатов аммония, полученного после очистки кислоты разработанным комбинированным методом, для производства технических фосфатов или NP-удобрений.

ЛИТЕРАТУРА

1. ТУ 2148-001-48590531-02 «Моноаммонийфосфат на основе экстракционной фосфорной кислоты»
2. В. М. Косолапов, В. А. Чуйков, Х. К. Худякова, В. Г. Косолапов «Минеральные элементы в кормах и методы их анализа». – Москва. – 2019. – с. 273.

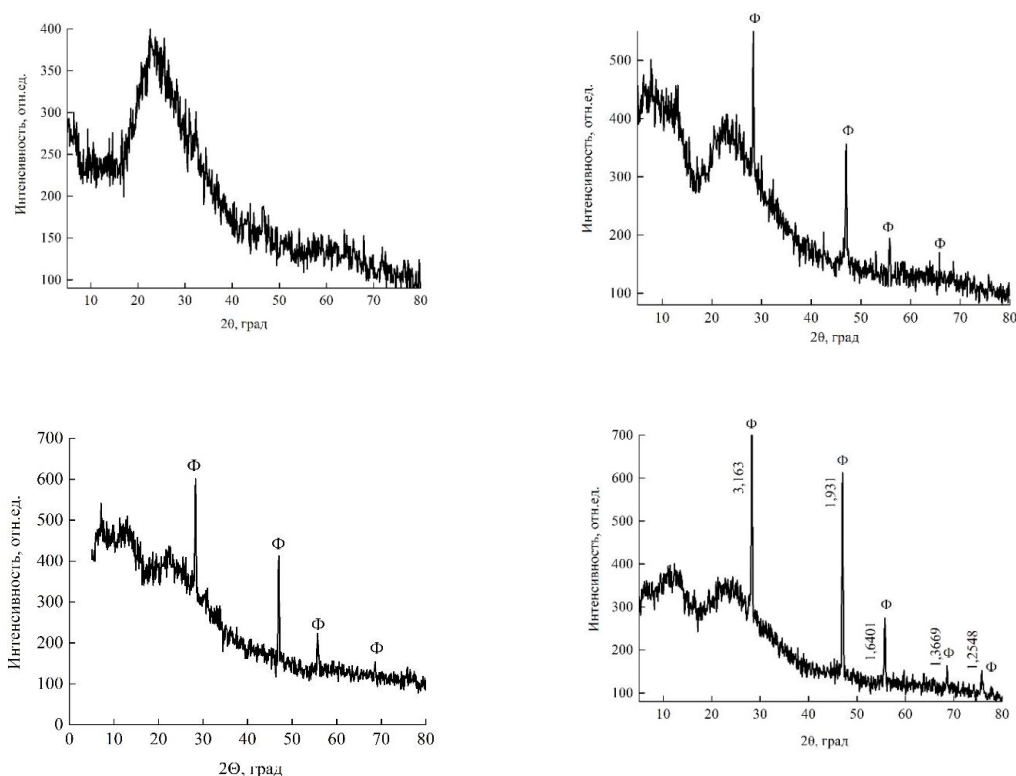
ГЛУШЕННЫЕ СТЕКЛА ДЛЯ СОРТОВОЙ ПОСУДЫ

Глушеное стекло – это оптически неоднородный материал с ограниченной прозрачностью. Оптическая неоднородность глушеного стекла может быть обусловлена присутствием гетерогенных включений кристаллического или газообразного происхождения, а также наличием аморфных образований. Внешний вид глушеного стекла в большой степени зависит от отражения и рассеяния света в этих, как правило, двухфазных системах. При прохождении света через глушеное стекло часть его отражается зеркально (что определяет величину блеска), часть проходит, часть диффузно отражается и часть проходит, диффузно рассеиваясь [1–2]. Основные факторы, влияющие на степень глушения стекла это различие в показателях преломления стекла и глушащих частиц; размер и количество глушащих частиц в единице объема стекла; вид применяемых глушителей; состав и свойства основного стекла.

Чем больше разница показателей преломления, тем выше рассеивающая способность стекла. На степень глушения стекла главным образом влияет размер глушащих частиц. Зерна до 10 нм не нарушают видимой гомогенности стекла; от 10 нм до 100 нм выделившиеся частицы обуславливают лишь весьма слабое рассеяние света, стекло при этом кажется прозрачным; при размерах зерен, близких к 100 нм, в стеклах возникает слабое помутнение – опалесценция. Частицы размером около 100–200 нм становятся видимыми в микроскоп, при этих размерах явление светопреломления в стекле достаточно ясно выражено. Вследствие этого такие частицы хорошо рассеивают свет и при большом их количестве делают стекло в той или иной мере заглушенным. Однако, глаз не улавливает этих частиц порознь, поэтому стекло кажется глазу вполне гомогенным (однородным). Стекла с размерами глушащих частиц 1000–3000 нм пропускают около 60 % света. Такие стекла называются молочными.

Целью настоящей работы является разработка составов глушенных стекол белого цвета. По данным литературы для синтеза стекол выбраны составы на основе $\text{Na}_2\text{O}-\text{K}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{ZnO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ стеклообразующей системы. Выбрано фторидное глушение, которое отличается сильной степенью глушения. Такие глушители стабильны при высоких температурах варки и в агрессивных средах. В качестве глушителя выбран криолит.

Синтез стекол производился в газовой печи при 1420 ± 10 °С с выдержкой при максимальной температуре 1 ч. Для снятия внутренних напряжений стекла отжигались в электрической муфельной печи при температуре 500 °С. Синтезированные стекла теряли прозрачность при выработке в разной степени. Это обусловлено развитием в них фазового разделения, которое как правила начинается в области высоких температур и протекает с высокой скоростью. Часть стекол проявили опалесценцию, что обусловлено наличием ликвационного разделения, которое вызывает возникновение поверхностей раздела фаз, рассеивающих свет. На рентгенограмме такие материалы показывают гало, отвечающее аморфному состоянию (рисунок 1, содержание СаО 0 мас. %). Исследование характера глушения остальных стекол установило формирование микрокристаллов фторида кальция в стекле (рисунок 1).



Φ – кристаллы фторида кальция CaF_2 (01-087-0971)

Рисунок 1 – Рентгенограммы стекол, содержащие 0; 2; 4 и 6 мас.% СаО

Изучены физико-химические характеристики и структура экспериментальных стекол. Плотность стекол изменяется в интервале $2509\text{--}2632$ кг/м³. С увеличением содержания оксидов модификаторов в составе стекла заполняются полости в структурной сетке, что приводит к закономерному росту плотности стекол.

ТКЛР стекол изменяется в интервале $(58,53-74,23) \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$. Значительный вклад в ТКЛР вносит СаО, повышая данный показатель, что обусловлено постепенным дроблением структурной сетки, уменьшением степени связности кремнекислородной сетки и как следствие изменению относительного влияния SiO_2 на термическое расширение стекол. Температура стеклования исследованных образцов стекол изменяется от 483,7 до 511,4 °С. Прослеживается корреляция температуры стеклования с содержанием оксидов СаО. С ростом содержания оксидов щелочноземельных металлов температура стеклования закономерно снижается, следовательно, снижается низкотемпературная вязкость. Микротвердость стекол находится в пределах 5598–5970 МПа. Высокие значения микротвердости стекол обусловлены сравнительно низким содержанием оксидов щелочных металлов в составе. Следует отметить, что оксиды цинка улучшают эксплуатационные характеристики стекол, но высокое содержание его в составе стекла неблагоприятно сказывается на процесс глушения.

Для оценки химической стойкости используется гидролитическая классификация, в соответствии с которой все исследуемые стекла относятся к III гидролитическому классу. Структура стекол изучена методом рамановской спектроскопии. Показано, что в строении структурной сетки стекла участвуют боросиликатные кольца, состоящие из тетраэдров SiO_4 и BO_4 [3]. По комплексу физико-химических свойств в качестве оптимального состава выбрано стекло, характеризующееся следующими показателями: ТКЛР $-74,23 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$, плотность – 2602 кг/м³, микротвердость – 5598 МПа, температура стеклования – 483,7 °С, дилатометрическая температура начала деформации стекла – 408,8 °С нижняя температура отжига стекла – 513,7 °С; верхняя температура отжига стекла – 557,9 °С; гидролитический класс – III. Стекло оптимального состава перспективно и может быть использовано в производстве сортовой посуды на ОАО «Стеклозавод «Неман».

ЛИТЕРАТУРА

1. Терещенко, И. М. Технология сортового / И. М. Терещенко, А. П. Кравчук, Ю. Г. Павлюкевич. – Минск: БГТУ, 2021. – 149 с.
2. Федорова, В.А. Производство сортовой посуды / В.А. Федорова, Ю.А. Гулянон; под ред. В.А. Федоровой. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 158 с.
3. Осипов, А.А. Спектроскопия и структура щелочноборатных стекол и расплавов / А.А. Осипов, Л.М. Осипова, В.Н. Быков. – Екатеринбург–Миасс: Уро РАН, 2009. – 174 с.

ЛЕГКОПЛАВКИЕ СТЕКЛА ДЛЯ ОПТОЭЛЕКТРОНИКИ

Легкоплавкие стекла – это стекла, которые имеют низкую температуру плавления по сравнению с традиционными стеклами. Они обычно используются в различных промышленных и художественных приложениях, где требуется легкость в обработке и формировании. С увеличением потребности в индивидуальных решениях для различных отраслей, легкоплавкие стекла становятся все более востребованными. Производители ищут новые способы их применения. В Республике Беларусь производство легкоплавкого стекла отсутствует. Однако простота технологии позволяет организовать такое производство на любом стекольном заводе. Разработка новых составов легкоплавких стекол позволит создать стекломатериалы, которые могут быть использованы для спаев с различного рода материалами, металлами и другими стеклами. По данным литературы перспективными для разработки легкоплавких стекол является свинцово-висмутовые системы, характеризующиеся высокими значениями температурного коэффициента линейного расширения и низкими температурами спаивания с различными материалами [1–3].

Выбраны составы стекол на основе $PbO-ZnO-Vi_2O_3-B_2O_3-SiO_2$ стеклообразующей системы в сечении с постоянным содержанием оксидов кремния и бора. Содержание оксида свинца и висмута достигало 70 мол. %. Для синтеза стекол в качестве сырьевых материалов используются химически чистые реактивы: кварцевая крупка, борная кислота, свинцовый сурик, оксид висмута и цинковые белила. Температура варки стекол составляла 1000 ± 10 °С с выдержкой при максимальной температуре 30 мин. Стекла отжигались при температуре 300 ± 10 С. Получены прозрачные стекла без видимых признаков кристаллизации. Цвет стекол изменялся от золотисто-желтого до коричневого в зависимости от содержания оксидов свинца и висмута.

Устойчивость стеклообразного состояния изучалась методом градиентной кристаллизации. На основании результатов эксперимента, установлено, что стекла имеют склонность к объемной кристаллизации при температуре 474 °С. Сюда относятся составы с содержанием Vi_2O_3 50–70 мол.% и PbO до 20 мол.%, для которых характерно образование кристаллической корки и проявление полной кристаллизации. Склонность к кристаллизации данных составов стекол подтверждена методом дифференциально-сканирующей калориметрии.

Методом рентгенофазового анализа установлено, что в качестве основной кристаллической фазы формируются силикаты висмута $6\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$, а также наряду со свинцово-висмутовыми боратами формируются бораты цинка. Увеличением концентрации Bi_2O_3 повышает кристаллизационную способность стекол. Кристаллизующиеся составы перспективны для получения на их основе стеклоцементов. В отличие от некристаллизующихся стекол при спаивании стеклоцементов необходимо, чтобы стекло вначале расплавилось, образуя достаточно прочный контакт со спаиваемым материалом, а затем закристаллизовалось, образуя механически прочный спай с материалом. Плотность исследуемых стекол находится в интервале $6732\text{--}7880 \text{ кг/м}^3$. Присутствие оксидов тяжелых металлов оксида висмута и оксида свинца в составе вносит определенный вклад в значение плотности стекол. Поскольку атомная масса висмута больше атомной массы свинца, то эквимолекулярная замена PbO на Bi_2O_3 приводит к повышению данного показателя.

Температурный коэффициент линейного расширения (ТКЛР) служит определяющим критерием при оценке применимости легкоплавких стекол для использования их в качестве спаев. Для получения прочного соединения стекла с металлом и другим материалом основным требованием является соблюдение соответствия величин их ТКЛР. Невыполнение этого требования ведет к отколу спая, развитию трещин и других пороков, связанных с механическим нарушением целостности покрытия, развитию напряжений, возникающих в стекле при спаивании его с металлом или другим стеклом. ТКЛР исследуемых стекол находится в интервале $(85,14\text{--}107,10) \cdot 10^{-7} \text{ К}^{-1}$. Показано, что характер кривых зависимости ТКЛР стекол от состава не носит прямолинейный характер. С точки зрения физики твердого тела ТКЛР отражает упруго-геометрические параметры химических связей в стекле. Наблюдаемые перегибы на кривых свидетельствуют о некотором изменении упруго-геометрических параметров химических связей и иллюстрируют преобразования в структуре стекла, вероятно, координационного типа. Микротвердость экспериментальных стекол находится в интервале $945\text{--}1690 \text{ МПа}$. Невысокая микротвердость стекол объясняется тем, что в составы входят катионы с большим ионным радиусом: ионы Pb^{2+} ($1,26 \text{ \AA}$) и ионы Bi^{3+} ($1,20 \text{ \AA}$) понижающие данный показатель. При эквимолекулярной замене PbO на Bi_2O_3 микротвердость возрастает. Спектры пропускания разработанных легкоплавких стекол характеризуются поглощением в видимой части области спектра и пологим участком спектра, отвечающего краю полосы поглощения. Структура стекол изучена методом рамановской спек-

троскопии. Согласно А.А. Аппена [4] ионы висмута могут находиться в шести- и восьмикоординатном состоянии. Известно, что ионы свинца могут выполнять двойную роль в структуре стекла – модификаторы, в виде группы $[PbO_6]$ и стеклообразователя в виде групп $[PbO_4]$ в зависимости от концентрации PbO в стекле. Кроме того, в составе стекол присутствуют два классических стеклообразователя – оксиды кремния и бора. По данным рамановской спектроскопии исследуемых стекол четко определить структурное состояние ионов свинца и висмута не представляется возможным, вероятно оксиды свинца и висмута образуют свою пространственную сетку. На основании полученных данных можно предположить, что структура исследуемых стекол в большей степени представлена боратной составляющей [5], в которой могут размещаться изолированные кремнекислородные тетраэдры и свинцово-висмутовая составляющая. На основании экспериментальных данных в качестве оптимального состава выбрано стекло, характеризующееся следующими показателями: ТКЛР – $103,47 \cdot 10^{-7} K^{-1}$; температура стеклования (вязкость порядка $10^{12,3} Pa \cdot s$) – $383,3 \text{ } ^\circ C$; дилатометрическая температура начала деформации (вязкость $10^{11} Pa \cdot s$) – $409,3 \text{ } ^\circ C$; нижняя температура отжига (вязкость $10^{13,5} Pa \cdot s$) – $359,9 \text{ } ^\circ C$; верхняя температура отжига (вязкость $10^{12} Pa \cdot s$) – $396,7 \text{ } ^\circ C$; плотность – 7672 кг/м^3 ; микротвердость – 1185 МПа . Стекло оптимального состава может быть использовано в приборостроении и радиоэлектронной технике для пассивации, герметизации спаев с различного рода материалами: титаном кварцем, алюминиевым сплавом Д–16, оксидом алюминия, сплавом хастеллой, свинцово-оловянными сплавами и др.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Бобкова Н.М. Боратные стекла – структура, свойства, изменение / Н.М. Бобкова // Стекло мира. – 2008. – № 2. – С. 62 – 63.
- 2 Егорышева А. В. Поиск функциональных материалов на основе многокомпонентных систем $MO - Vi_2O_3 - B_2O_3$ ($M = Ca, Sr, Ba$) / А.В. Егорышева, В.Д. Володин, В. М. Скоринов // Журн. неорганической химии. – 2006. – Т. 51, № 12. – С. 2078–2082.
- 3 Дубовик Б.А. Легкоплавкие стеклоприпои в системе $PbO - Vi_2O_3 - B_2O_3 - ZnO$ / Б.А. Дубовик // Приборостроение. – 1988. – № 10. – С. 44–45.
- 4 Аппен, А.А. Химия стекла / А.А. Аппен. – Л.: Химия, 1970. – 352 с.
- 5 Осипов, А.А. Спектроскопия и структура щелочноборатных стекол и расплавов / А.А. Осипов, Л.М. Осипова, В.Н. Быков. – Екатеринбург–Миасс: Уро РАН, 2009. – 174 с.

РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ ТАРНЫХ СТЕКОЛ С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ СТЕКЛОБОЯ

Разработка тарных стекол с повышенным содержанием стеклобоя – это важный шаг к устойчивому производству и экологически чистым технологиям в стекольной промышленности. Использование стеклобоя не только снижает потребление сырьевых материалов, но и уменьшает количество отходов, что делает процесс более эффективным и экономичным. Преимущества использования стеклобоя очевидны. Стеклобой позволяет уменьшить потребление сырья, в частности такого дорогого как сода кальцинированная, что снижает затраты на производство стеклянной тары. Использование стеклобоя требует меньших температур для стекловарения, что приводит к снижению энергозатрат и уменьшению выбросов углекислого газа.

Использование вторичных материалов способствует уменьшению негативного воздействия на окружающую среду и поддерживает принципы циркулярной экономики. Следует отметить, что в зарубежной практике отходы производства могут составлять до 90 % от стекольной шихты, в то время как отечественные предприятия вводят в среднем до 30 % [1–2]. Технология получения стеклобоя, используемого в стекловарении, включает: сбор, транспортировку, обработку, дробление, помол, получение конечной продукции. Ввиду большого количества выпуска качественной стеклотарной продукции собственного стеклянного боя не хватает, что затрудняет увеличение его использования. Использование стеклобоя других стекольных заводов затруднено в связи с различиями как по химическому составу, так и цвету. Применение стеклобоя, собранного с городских отходов также затруднено не только из-за химического состава, но и из-за чистоты, так как зачастую присутствуют примеси даже после тщательной очистки. Тем не менее стекольный бой является основным сырьевым материалом при производстве тарного стекла. Определение оптимального соотношения стеклобоя и шихты для достижения необходимых характеристик готовой продукции является актуальной задачей на сегодняшний день.

В настоящей работе в качестве состава для синтеза тарных стекол выбран промышленный состав тарного стекла, внедренный в производство на ОАО «Гродненский стекольный завод». На первоначальном этапе изучено влияние гранулометрического состава на качество

осветления стекла при использовании 50 мас.% стеклобоя следующих фракций: кусковой (более 2 мм); фракционный (более 0,5 и менее 2 мм); молотый (менее 0,25 мм) в интервале температур 1100–1420 °С. Установлено, что более качественному осветлению способствует кусковой и фракционный стеклобой. При переходе к более тонким фракциям (менее 0,25 мм) скорость осветления снижается, а доля газовых включений возрастает. Скорость осветления стекломассы также неразрывно связана с процессом растворения кварцевых зерен. Анализ структуры методом рамановской спектроскопии (рисунок 1) показал, что в случае варки при 1100 °С наблюдается интенсивная полоса рассеяния с максимумом при 463,8 и низкочастотная при 416,4 см⁻¹, что в соответствии с базой данных RRUFF отвечает кварцу и наблюдается для составов с фракцией стеклобоя менее 0,25 и более 2 мм.

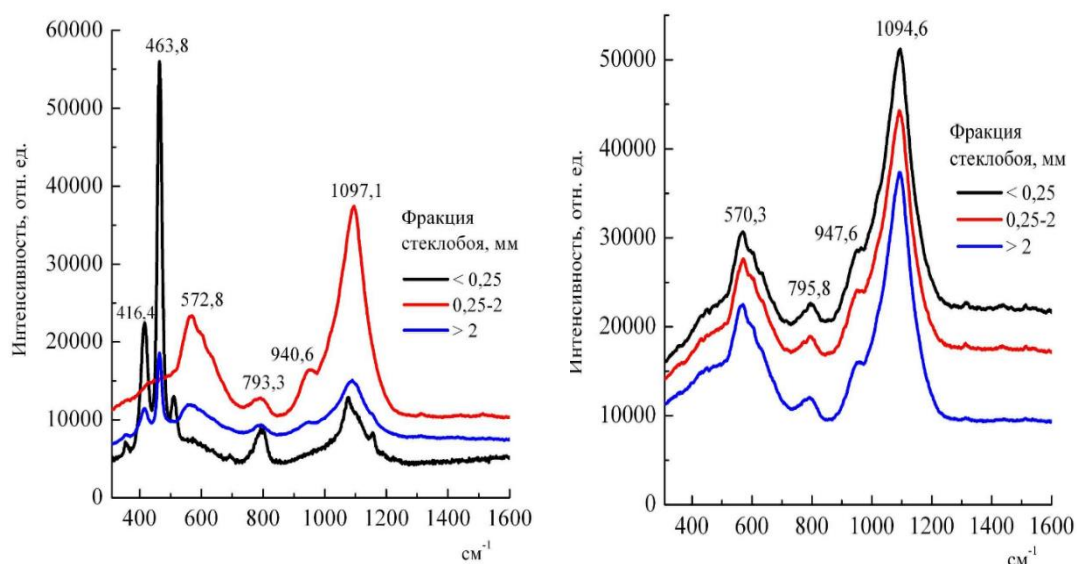


Рисунок 1 – Рамановские спектры стекол при температуре варки 1100 °С и 1300 °С

Полосы низкой интенсивности при 572,8, 793,3, 940,6 и 1097,1 см⁻¹ связаны с наличием стеклофазы. С повышением температуры до 1300 °С данные полосы исчезают и возрастает интенсивность полос, отвечающих стеклофазе, что свидетельствует о растворении зерен кварца в стекломассе.

При определении влияния количества сульфата натрия на осветление стекломассы установлено, что при содержании осветлителя в пределах 3–7 мас.% при равном содержании стеклобоя в составе шихты скорость подъема газовых включений растет незначительно. Изучены свойства тарных стекол с содержанием стеклобоя в пределах 50–90 %.

Использован стеклобой, полученный при переработке винных бутылок ОАО «Гродненский стекольный завод» и других производителей.

Установлено, что ТКЛР стекол повышается с увеличением содержания стеклобоя в составе шихты, что может быть обусловлено снижением концентрации щелочных компонентов. Механическая прочность стекол также снижается с увеличением содержания стеклобоя в составе шихты. Снижение значений механической прочности обусловлено дефектами при подготовке образцов и ростом доли газовой фазы. Для всех спектров пропускания стекол можно выделить полосы при 540 и 680 нм, обусловленные преобладанием ионов Cr^{3+} . Также прослеживается полоса при 368 и 390 нм, что обусловлено наличием ионов Cr^{3+} и ионов железа (III). Спектры стекол характеризуются наличием широкой полосы поглощения в ближней инфракрасной области, связанной с присутствием FeO в их составе.

Установлено, что введение в состав шихты повышенного количества стеклобоя – до 90 мас.% дает значительную экономию сырьевых материалов и топлива. Вместе с тем, это повлечет за собой некоторые изменения в технологии варки таких стекол: изменение температурного режима печи, времени плавления и осветления стекломассы, выработочных свойств стекол. В этом случае для печи производительностью 60 т/сут и удельном съеме стекломассы 2400 кг/м³·сут следует ограничить содержание стеклобоя в составе шихты до 70 мас. %. Разработка тарных стекол с повышенным содержанием стеклобоя – это не только экономически выгодный подход, но и вклад в охрану окружающей среды. Такие инициативы способствуют созданию более устойчивой и ответственной стекольной промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Терещенко, И. М. Технология производства стеклянной тары / И. М. Терещенко, А. П. Кравчук. – Минск: Белорус. гос. технол. ун-т, 2014. – 377 с.

2. Экологические и экономические проблемы использования стеклобоя в производстве стекла: учеб. пособие / Р. Г. Мелконян, С.Г. Власова. – Екатеринбург: Уральский университет, 2013. – 100 с.

3. Минько, Н. И. Использование стеклобоя в технологии материалов строительного назначения / Н. И. Минько, В. В. Калатози // Вестник Белгородского гос. технол. ун-та им. В.Г. Шухова. – 2018. – № 1. – С. 82–87.

4. Чупрова, Л. В. Отходы производства и потребления стекла как сырье для получения качественной продукции / Л. В. Чупрова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 12. – С. 640–644.

ЛЮМИНЕСЦИРУЮЩАЯ ОКСИФТОРИДНАЯ СТЕКЛОКЕРАМИКА

В настоящее время люминесцирующая оксифторидная стеклокерамика коммерчески доступна и находит применение в качестве эффективных преобразователей ИК излучения в видимую область спектра [1–2]. Такие стеклокерамики представляют интерес для применений в качестве вторичных источников излучения в осветительных устройствах и системах отображения информации. Благодаря характеристикам стеклянной матрицы оксифторидная стеклокерамика может быть получена в виде волокон, которые демонстрируют превосходную эффективность люминесценции по сравнению с прекурсорными стеклами и являются перспективными материалами для волоконных лазеров и усилителей. В представленной работе для оптимизации состава исходной матрицы синтезированы стекла на основе стеклообразующей оксифторидной системы $\text{PbO-PbF}_2\text{-CdF}_2\text{-YbF}_3\text{-GeO}_2\text{-SiO}_2$, с введением Er_2O_3 в электрических печах периодического действия при максимальной температуре $1000\text{ }^\circ\text{C}$ с выдержкой 30 мин. Отжиг стекол произведен при $300\text{ }^\circ\text{C}$. Изучены физико-химические свойства стекол. ТКЛР стекол находится в пределах $(83,74\text{--}86,82)\cdot 10^{-7}\text{ K}^{-1}$. Плотность составляет $5014\text{--}5407\text{ кг/м}^3$. На рисунке 1 приведены зависимости свойств стекол от состава.

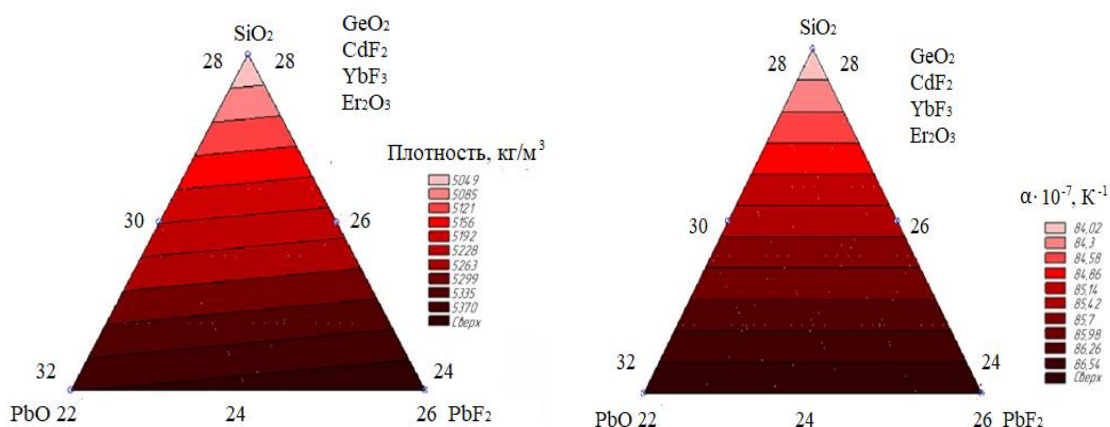


Рисунок 1 – Зависимость свойства стекол от состава

Спектры пропускания исследуемых стекол практически не зависят от химического состава. Форма спектров идентичная. На спектрах выделяются ярко выраженные полосы поглощения при 525 и 655 нм, обусловленные присутствием ионов Er^{3+} и их переходами из осно-

го ${}^4I_{15/2}$ на возбужденные состояния, на уровни ${}^2H_{11/2}$ и ${}^4F_{9/2}$, соответственно. Ап-конверсионная люминесценция связана с переходом ионов-активаторов на высоколежащие возбужденные состояния. Для улучшения люминесцентных свойств таких материалов часто используется пара ионов $Yb^{3+}-Er^{3+}$. Ионы Yb^{3+} обеспечивают высокую эффективность поглощения ИК возбуждающего света, так как они характеризуются широкой и интенсивной полосой поглощения, связанной с переходом ${}^2F_{7/2} \rightarrow {}^2F_{5/2}$. Ионы Er^{3+} ответственны за интенсивное свечение в видимом диапазоне спектра, цвет которого зависит от концентрации активаторов. Передача энергии электронного возбуждения от ионов Yb^{3+} к Er^{3+} происходит через механизм переноса энергии. На спектрах люминесценции исследуемых стекол можно выделить две основные группы полос в области 500–700 нм, соответствующие энергетическим переходам иона Er^{3+} ${}^4H_{11/2}$, ${}^4S_{3/2}$, ${}^4F_{9/2} \rightarrow {}^4I_{15/2}$. Энергетический переход с уровней ${}^4H_{11/2}$, ${}^4S_{3/2}$ в основное состояние ${}^4I_{15/2}$ обуславливает полосы люминесценции с максимумами при 540 и 547 нм. Населенность уровней ${}^4H_{11/2}$ и ${}^4S_{3/2}$ достигается с участием уровня ${}^4F_{7/2}$. Интенсивность люминесценции в красной области спектра повышается с увеличением PbF_2 в составе стекла. Кристаллизационная способность стекол является важным фактором, влияющим на стабильность процесса формирования кристаллической фазы. Прозрачную стеклокерамику получают в результате термической обработки исходного стекла при температуре близкой к температуре стеклования T_g , (вязкость порядка $10^{12,3}$ Па·с) но не выше верхней температуры кристаллизации, которые определялись по данным дифференциально-сканирующей калориметрии. Установлено, что для исследуемых стекол, в зависимости от состава температура стеклования находится в пределах 390–407 °С. Формирование кристаллической структуры в объеме стеклянной матрицы осуществлялось путем направленной кристаллизации исходных стекол. Температура термической обработки, при которой в стеклянной матрице формируется кристаллическая структура принимается равной 420 °С при длительности прогрева в течении 5 ч. Рентгенофазовый анализ термообработанных стекол указывает на выделение при термообработке исходного стекла, содержащего PbF_2 24–26 мол.% кристаллов отвечающих формированию твердого раствора $(Yb, Er)OF-PbF_2$ и кристаллов $(Yb, Er) PbF_2$.

Полученные данные рентгенофазового анализа хорошо согласуются с исследованием структуры материалов методом рамановской спектроскопии (рисунок 2).

В процессе кристаллизации фторидной фазы, люминесценция ионов Er^{3+} существенно возрастает по интенсивности относительно

люминесценции исходных стекол, что связано с увеличением эффективности возбуждения кооперативной ап-конверсионной люминесценции. На спектрах люминесценции можно выделить наличие эмиссии в зеленой части спектра при 525 – 550 нм, обусловленной $^2H_{11/2} \rightarrow ^4I_{15/2}$ (525 нм) и $^4S_{3/2} \rightarrow ^4I_{15/2}$ (545–550 нм) переходам Er^{3+} ионов, а также красной эмиссии при 655 – 680 нм, отвечающей $^4F_{9/2} \rightarrow ^4I_{15/2}$ переходам Er^{3+} [1–2]. Излучение света воспринимается как зеленое.

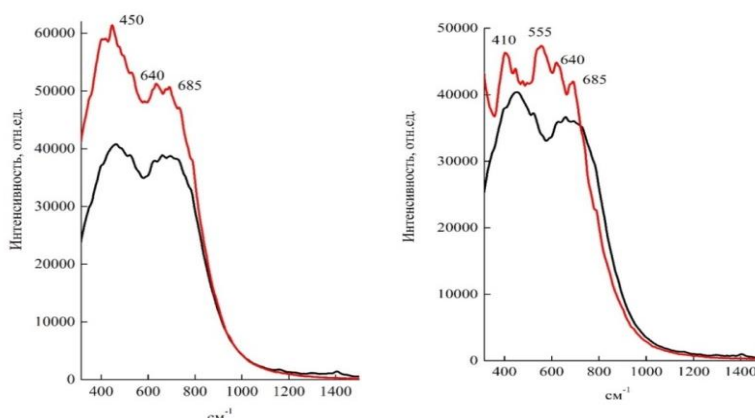


Рисунок – Рамановские спектры стекломатериалов (содержание PbF_2 24 и 26 мол.%. Черная линия – исходное стекло, красная – термообработанное

Оптимизирован состав исходного стекла и получены экспериментальные образцы люминесцирующей оксифторидной стеклокерамики, эффективно преобразующее ИК излучение в видимый (зеленый) диапазон. Следует отметить, что разработанная стеклокерамика характеризуется следующими преимуществами: гибкая энергосберегающая технология производства; экологичность; эффективное преобразование инфракрасного лазерного излучения (~960 нм) в видимое с требуемыми цветовыми характеристиками; высокая степень ап-конверсии позволяет получать яркий свет при минимальных затратах энергии; высокая прозрачность, позволяющая более эффективно использовать свет. Однако, на данный момент производство может быть достаточно дорогим, что может ограничить широкое их применение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Wurth, R. The crystallization of $(Pb, Yb, Er)F_x$ nano particles from glasses with the composition $20 SiO_2 \cdot 13,5 B_2O_3 \cdot 6 Al_2O_3 \cdot 10 PbO \cdot 6,6 CdO \cdot 20 PbF_2 \cdot 13,3 CdF_2 \cdot 10 YbF_3 \cdot 0,5 ErF_3$ / R. Wurth, C. Russel // Solid State Sciences. – 2011. – Vol.13. – P. 1132.
2. Лойко, П.А. Люминесценция оксифторидных стекол, содержащих ионы $Yb^{3+}-RE^{3+}$ / П.А. Лойко // Стекло и керамика. – 2016. – № 1. – С. 9–13.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАЗАЛЬТОВ И САПОНИТСОДЕРЖАЩИХ ТУФОВ НОВОДВОРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ КЕРАМИЧЕСКИХ ПЛИТОК

В настоящее время в производстве керамических плиток актуально изучение возможности замены импортируемых сырьевых материалов на местные сырьевые источники.

Целью данной работы является изучение возможности замены полевого шпата, импортируемого из Российской Федерации, на такие компоненты как базальты и сапонитсодержащие туфы месторождения «Новодворское» в керамических массах для плиток для полов. Месторождение «Новодворское» расположено в Пинском районе Брестской области.

Установлено, что полезным ископаемым на месторождении являются вулканогенные отложения, сложенные толеитовыми базальтами, туфами основного состава, туффитами и лавобрекчиями. Попутные полезные ископаемые представлены вскрышными породами – песками кварцевыми и полевошпаткварцевыми четвертичного возраста, песками кварцевыми и алевролитами глауконит-кварцевыми палеогенового возраста [1].

Основным потребителем базальтов являются предприятия по производству каменной ваты. И в случае добычи белорусских базальтов и туфов на базе месторождения планируется строительство дробильно-сортировочного завода по подготовке сырья для организации производства теплоизоляционных материалов. В результате будут образовываться тонкодисперсные отсеvy (некондиционная фракция) базальтов и туфов, которые могут найти применение непосредственно в производстве керамических плиток.

На первом этапе работы были разработаны две серии составов, содержащие базальты (БГП) и туфы (ТГП). В качестве сырьевой базы выбраны материалы, которые в настоящее время применяются на ОАО «Березастройматериалы» для производства плиток для полов. В составы керамических масс вводят сочетание двух огнеупорных российских глин месторождений Оренбургской и Курской областей, полевого шпата, гранитоидные отсеvy, кварцевый песок.

Сырьевые компоненты вводились в следующих соотношениях, мас. %: глина огнеупорная – 55–60; полевого шпата – 5–25; гранитоидные отсеvy – 7; кварцевый песок – 8. Базальты и туфы в керамическую массу вводились в количестве от 5 до 25 % взамен полевого

шпата, однако в ряде составов было комбинирование полевого шпата и базальта. Изготовление экспериментальных образцов осуществлялось методом полусухого прессования. Подготовка материалов осуществлялась мокрым помолом сырьевых компонентов с последующим обезвоживанием шликера и получением пресс-порошка. Влажность шликера составляла около 37–38 %, влажность пресс-порошка – 6–7 %.

Отпрессованные образцы высушивались при температуре 90–95 °С и далее обжигались при температуре 1195 °С в лабораторной электрической печи. Выбор максимальной температуры соответствует заводской. На образцах определены такие показатели свойств, как общая усадка, кажущаяся плотность, открытая пористость, водопоглощение, механическая прочность при изгибе, термостойкость, ТКЛР. Водопоглощение образцов серии БГП варьировалось в широких пределах и составляло от 4 до 9 %, общая усадка образцов составляла – 4–7 %. Оптимальные сочетания сырьевых компонентов позволили получить образцы керамических плиток для полов, соответствующие плитке керамической группы ВІа (в соответствии с требованиями ГОСТ 13996-2019 водопоглощение плиток керамических для полов группы ВІа должно находиться в пределах $3,0 \% \leq E \leq 6,0 \%$) [2]. Предел прочности при изгибе для образцов находился в пределах значений от 16 до 29,5 МПа.

Образцы, соответствующие требованиям к керамическим плиткам группы керамогранита (ВІа с водопоглощением менее 0,5 %), не удалось получить, т.к. образцы с минимальным водопоглощением имели следы пережega. Соответственно, это свидетельствует об узком интервале спекания керамических масс, требует корректировки рецептур сырьевых композиций и поиска оптимальных режимов обжига плиток. Образцы серии ТГП характеризовались усадкой в интервале от 5 до 8 %, водопоглощением от 6 до 10 %, что хуже показателей образцов серии БГП. Таким образом, введение туфа сапонитсодержащего (без добавления базальта) взамен полевого шпата является неэффективным. В связи с этим была расширена область составов (серия БТГП), а также использована комбинация базальтов и туфов в составах шихт. Сырьевые компоненты вводились в составы серий БТГП в следующих соотношениях, мас. %: огнеупорная глина – 57–60; полевой шпат – 2,5–7,5; гранитоидные отсеvy – 7–10; кварцевый песок – 8; базальт – 5–15; туф сапонитсодержащий – 5–15. В результате оптимизации рецептур керамических масс удалось получить образцы керамических плиток, соответствующие плиткам группы ВІа (с водопоглощением от 3 до 6 % и пределом прочности при изгибе не менее 30

МПа). Кроме того, получены образцы плиток, соответствующие плиткам группы ВІb с водопоглощением от 0,5 до 3 % (глинистый компонент в количестве 55 %, полевой шпат – 7,5 %, базальт – 22,5 %, гранитоидные отсеvy – 7 %, кварцевый песок – 8 %). Величина ТКЛР плиток оптимального состава составляет $6,22 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$, что незначительно отличается от ТКЛР заводских плиток для полов. Термостойкость образцов составила 10–14 циклов.

Изучение структуры плиток с использованием оптической микроскопии показало, что в структуре черепка наблюдаются зерна кварца, дегидратированное глинистое вещество, оплавленные зерна гранитоидных отсеvов и базальтов, незначительное количество стекловидной фазы и пор. Фазовый состав плиток представлен α -кварцем, гематитом, анортитом и муллитом.

Таким образом, установлено, что для получения плиток для полов с водопоглощением в пределах 3–6 % (что соответствует требованиям, предъявляемым к плитке керамической группы ВІa) возможна практически полная замена в составах керамических масс российского полевого шпата на базальт, но при этом суммарное содержание плавней в составах должно быть не менее 25–30 %. Установлено, что эффективно совместное присутствие базальта и полевого шпата в плиточных массах в различных сочетаниях, что положительно влияет на значения показателей физико-химических свойств. В целом, можно отметить, что белорусские базальты являются перспективным сырьем для изготовления облицовочных материалов и могут стать альтернативой импортируемым полевым шпатам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранцева, С. Е. Оценка возможности использования попутных полезных ископаемых Новодворского месторождения базальтов и туфов / С. Е. Баранцева, Ю. А. Климош, С. С. Манкевич // Химическая технология и техника : материалы 85-ой науч.-техн. конференции профес.-препод. состава, научн. сотрудников и аспирантов (с международным участием), Минск, 1–13 февраля 2021 г. – Минск : БГТУ, 2021. – С. 41–44.

2. ГОСТ 13996 – 2019. Плитки керамические. Общие технические условия: – М.:Стандартинформ, 2019. – 38 с.

3. Керамические облицовочные материалы с использованием базальтов и туфов Республики Беларусь / С. Е. Баранцева, Ю. А. Климош, М. А. Курилович, А. А. Герасимчук // Нефтегазохимия – 2024 : материалы VII Международного научно-технического форума по химическим технологиям и нефтегазопереработке, Минск, 13–15 ноября 2024 г. – Минск : БГТУ, 2024. – С. 142–145.

Студ. С.В. Струнец

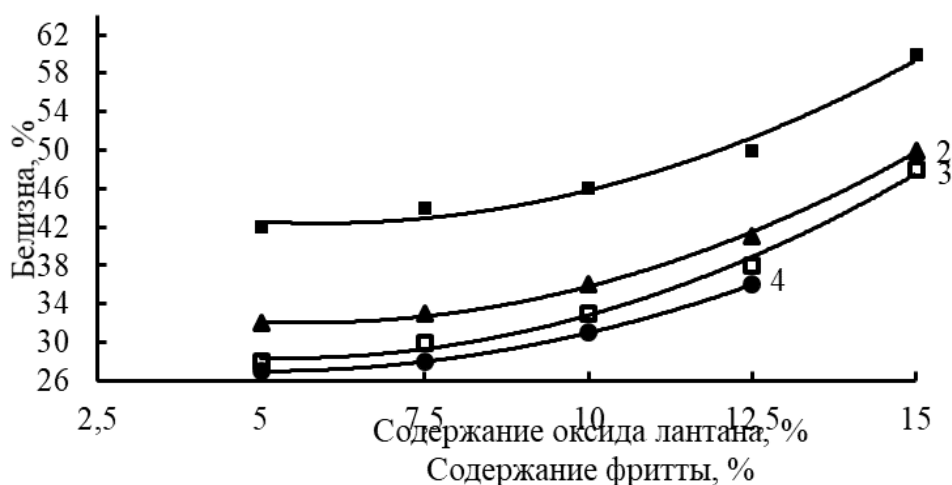
Науч. рук. проф., д-р техн. наук И.А. Левицкий
(кафедра технологии стекла, керамики и вяжущих материалов, БГТУ)**ПОЛУФРИТТОВАННЫЕ БИОАКТИВНЫЕ ГЛАЗУРИ,
СОДЕРЖАЩИЕ La_2O_3**

Целью исследований явилась разработка рецептур и технологии получения лантансодержащих полуфриттованных глазурей для керамогранита. Антибактериальная защита среды обитания человека необходима в связи с широким распространением болезнетворных микроорганизмов и ростом их количества, особенно в помещениях общественного пользования. Предпочтительным является использование для антибактериальной защиты неорганических веществ, действие которых многосторонне и конечной целью их применения является высыхание и гибель бактерий с потерей их функций за счет распада белка. Причем кроме антибактериальных свойств такие покрытия способны уничтожать широкий спектр плесени и грибов, обладая широким спектром действия.

В качестве основы для исследований выбрана поликомпонентная система, включающая в качестве переменных составляющих фритту прозрачной глазури системы $\text{CaO} - \text{MgO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{B}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ с высоким содержанием CaO с целью повышения степени кристаллизации покрытий [1]. Её количество в сырьевой смеси варьировалось от 20,0 до 32,5* %. В качестве глушителя и антибактериального агента использовался технический оксид лантана (III) при его содержании 5 – 15 %. Переменным количеством от 17,5 до 22,5 % вводилась также доломитовая мука. Шаг варьирования компонентов составлял 2,5 %. Постоянными составляющими смеси в выбранных количествах являлись полевой шпат, кварцевый песок, каолин сухого обогащения и огнеупорная глина. Их общее содержание составляло 45 %. Компоненты подвергались мокрому помолу, характеризующемуся остатком на сите № 0063 (9428 отв./см²) в количестве 0,3–0,5 % при влажности 35–38 %. Полученная глазурная суспензия методом полива наносилась на поверхность высушенного до влажности не более 1,5 % полуфабриката керамогранита. Обжиг образцов производился при температуре 1200 ± 5 °С в течение 50 ± 5 мин в конвейерной газопламенной печи FMS–2590 в условиях производства ОАО «Керамин» г. Минск. Сформированные глазурные покрытия характеризовались матовой

* Здесь и далее по тексту приведено массовое содержание, %.

бархатистой фактурой поверхности при отсутствии в большинстве составов дефектов глазурного слоя. Цвет глазурей характеризовался оттенками от светло- и каменно-серого при содержании La_2O_3 от 5 до 7,5 % и белого – при La_2O_3 от 10 до 15 %. Значения блеска и белизны покрытий составляли соответственно $(10-17) \pm 1$ % и $(30-60) \pm 1$ %. Оба показателя возрастали с повышением содержания La_2O_3 . Зависимость белизны глазурей от содержания La_2O_3 , введенного взамен фритты, представлена на рис. 1.



← Содержание доломитовой муки, %: 1 – 15,0 %; 2 – 17,5 %; 3 – 20,0 %; 4 – 22,5 %

Рисунок 1 – Зависимость белизны глазурных покрытий от содержания оксида лантана, введенного взамен фритты, при постоянном количестве доломитовой муки

Значения микротвердости глазурей составляли от 5440 ± 5 до 6058 ± 5 МПа и определялись с помощью прибора Wolper Wilson (Германия). Температурный коэффициент линейного расширения (ТКЛР) исследовался с помощью электронного dilatометра DIL 402 PC (Германия) и составлял $(69,91-75,29) \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$ при его значениях для керамической основы $76,7 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$. Показатели ТКЛР зависели от содержания оксидов щелочных и щелочноземельных металлов, входящих в состав покрытий. Определение физико-химических свойств образцов проводилось в соответствии с требованиями ГОСТ 27180–2019 «Плитки керамические. Методы испытаний». Синтезированные глазури обеспечивали требуемые значения термостойкости и морозостойкости. По истираемости соответствовали классу 3, по химической устойчивости – классу GA, по устойчивости к образованию пятен – классу А. Опытные образцы керамогранита с исследуемыми покрытиями отвечали требованиям ГОСТ 13996–2019 «Плитки керамические. Общие технические условия». Исследования антибактериальной

активности покрытия, содержащего 10 % La_2O_3 , проводили в РУП «Научно–практический центр гигиены» в соответствии с ISO 22196:2011. Установлено, что образцы покрытий обладали высокими биоцидными свойствами. Антибактериальная активность к тест–штаммам *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 и *Escherichia coli* ATCC 8739 составила соответственно $1,4 \pm 0,01$ и $0,82 \pm 0,01$. Рентгенофазовым анализом с помощью дифрактометра D8 Advance определено наличие кристаллических фаз оксида лантана (III) и анортита ($\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]$). Дифференциально–сканирующей калориметрией с применением установки DSC 404F3 (Германия) определены процессы термических преобразований, происходящих в глазурных шихтах. Небольшой по интенсивности эндотермический эффект с минимумом при 363°C связан с удалением гидратной влаги из глинистых минералов. Экзоэффект с максимумом при 561°C обусловлен переходом части La_2O_3 в LaO . При температуре $574,3^\circ\text{C}$ эндотермический эффект вызван модификационным изменением кварца. Разложение доломита с образованием MgO и CO_2 обусловлено глубоким эндотермическим эффектом с минимумом при 779°C . Экзоэффект с максимумом при 886°C вызывался кристаллизацией анортита и нивелирован наложением эндотермического эффекта декарбонизации кальцита, входящего в состав доломита. Плавление составляющих глазури обусловлено эндотермическим эффектом при 1089°C . Выполненные с помощью сканирующего микроскопа JSM–5610 LV (Япония) исследования структуры глазурных покрытий позволили установить их особенности для сформированных покрытий в зависимости от содержания La_2O_3 . Так, при содержании 5–10 % La_2O_3 кристаллы на поверхности покрытий располагались сравнительно равномерно с преобладанием листоватых образований длиной от 5 до 20 мкм. Стекловидная фаза составляла около 25 % поверхности глазури. При повышении количества La_2O_3 до 12,5–15 % кристаллы укрупнялись, формируя образования, близкие к пластинчатым, которые неравномерно располагались на поверхности глазурного слоя, образуя скопления. Размеры их составляли 8–12 мкм. Приведенные исследования в заводских условиях ОАО «Керамин» показали перспективность использования La_2O_3 для обеспечения антибактериальных свойств и требуемых технических свойств полужелтых глазурных покрытий для керамогранита.

ЛИТЕРАТУРА

1 Левицкий, И. А. Структура и свойства молибденсодержащих биоцидных глазурей / И. А. Левицкий, М. В. Дяденко, Д. В. Кучерова // Труды БГТУ. Сер. 2. – 2023. – № 2. – С. 57–64.

**ТЕРМОРАЗМЕРОСТАБИЛЬНЫЕ СТЕКЛОКРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ
МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОПТИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ**

Стремительное развитие оптики и фотоники требует постоянно-го совершенствования оптических материалов, предъявляя все более жесткие требования к эксплуатационным характеристикам при сохранении относительной дешевизны способа их производства и длительного срока их использования. В этой связи выбор твердотельных материалов ограничен оптическими полимерами, кристаллами и стеклами. Каждый из этих классов материалов обладает своими преимуществами и недостатками, но ни один из них не может противостоять температурному воздействию без изменений эксплуатационных характеристик.

Особое место среди оптических материалов занимают прозрачные термостойкие ситаллы. Они относятся к наиболее актуальным и перспективным материалам современной техники, обладающие сочетанием ценных и специфических, часто уникальных свойств. Они обладают высокой прочностью, твердостью, химической и термической стойкостью, низким температурным коэффициентом линейного расширения (ТКЛР), что открывает новые горизонты использования данных материалов [1].

В настоящий момент в Республике Беларусь отсутствует производство данного материала, в этой связи возникает потребность закупки их из-за рубежа.

Целью данной работы являлась разработка составов стекол для стеклокерамики, которая используется в качестве основ светоотражающих зеркал рефлекторных телескопов, обладающих околонулевым ТКЛР. Кроме того, организация производства с характеристиками близкими к аналогам позволит обеспечить импортозамещение и технологическую независимость отечественных предприятий оптоэлектронной и аэрокосмической промышленности.

В данной работе изучена возможность получения стеклокерамики в системе $\text{Li}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ в области ограниченной содержанием, мас. %: Li_2O 3,40–5,20; Al_2O_3 23,10–27,10; SiO_2 51,14–55,75 с дополнительным введением оксидов-модификаторов типа R_2O (Na_2O , K_2O) 1,15; RO (ZnO ; MgO) 2,16; RO_2 (TiO_2 , ZrO_2) 4,48; P_2O_5 5,97–9,97. Выбор данной системы обусловлен возможностью достижения низких температур варки стекол за счет введения оксидов щелочных и ще-

лочноземельных металлов не оказывающих негативное влияние на образование необходимой кристаллической фазы. Дополнительно вводили P_2O_5 для улучшения технологических и кристаллизационных свойств. В качестве инициаторов кристаллизации применялись в комбинации TiO_2 и ZrO_2 . Их совместное присутствие в составе способствует проявлению ликвации в стеклах, способствующей образованию центров кристаллизации основной фазы тонкокристаллической структуры.

Синтез опытных образцов проводился в фарфоровых тиглях в лабораторной газопламенной печи периодического действия при температуре $1500\text{ }^\circ\text{C}$, с выдержкой при максимальной температуре в течении 2 ч. Синтезированные образцы характеризовались наличием окраски желтого цвета, появление которой объясняется образованием титан-железистых красящих комплексов.

Подбор оптимального температурно-временного режима кристаллизации проводился с помощью дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК), методикой предложенной А. Мароттой [2]. Данная методика предполагает определение условий термообработки, которые приводят к смещению экзотермического пика на кривой ДСК в сторону более низких температур, что указывает на облегчение процесса кристаллизации за счет образования зародышей на стадии предварительной обработки стекла.

На основании полученных результатов ДСК, стекло было подвергнуто двухстадийной термической обработке: I стадия $T=680\text{ }^\circ\text{C}$ в течении 5 ч; II стадия $T=725\text{ }^\circ\text{C}$ длительностью от 10 до 50 ч. Скорость нагрева стекла составляла $5\text{ }^\circ\text{C}/\text{мин}$, охлаждение проводилось с скоростью $1-0,5\text{ }^\circ\text{C}/\text{мин}$.

Исследование фазового состава продуктов термической обработки стекла с помощью метода рентгенофазового анализа показало, что в синтезированных материалах происходит формирование β -кварцеподобного твердого раствора $Li_xAl_xSi_{1-x}O_2$ в качестве единственной кристаллической фазы. Он в свою очередь характеризуется отрицательным ТКЛР ($-90 \cdot 10^{-7}\text{ K}^{-1}$), что предопределяет получения материала с слабopоложительным, нулевым и даже отрицательным ТКЛР.

Проведены исследования физико-химических свойств термообработанных стекол.

Плотность ситаллизированных материалов изменяется в интервале от $2427,06$ до $2508,04\text{ кг}/\text{м}^3$. В результате термической обработки опытных образцов стекла происходит формирование более плотной кристаллической фазы по отношению к исходной плотности стекла и

при достижении длительности термообработки в 50 ч значение плотности достигает 2508,04 кг/м³.

Микротвердость термообработанных стекол варьируется в пределах от 6457 до 7284 МПа. Данное повышение микротвердости является результатом образования кристаллической фазы β -кварцепоподобного твердого раствора. В результате термической обработки происходит миграция катионов Li^+ , Mg^{2+} , Zn^{2+} к зародышам кристаллов, на поверхности которых происходит образование основной кристаллической фазы. При этом происходит изменение мотива химической структуры исходного стекла с $-\text{O}-\text{Si}-\text{R}^+$, $-\text{O}-\text{R}^{2+}-\text{O}-$ на силоксановую $-\text{O}-\text{Si}-\text{O}-$, характеризующуюся большей энергией химической связи и, следовательно, большими значениями прочностных характеристик.

Показатель ТКЛР исследованных образцов при температуре 300 °С изменяется в интервале от 39,52 до $-3,94 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$. Сравнение dilatометрических кривых образцов показало, что термомеханические свойства исследованных образцов значительно изменяются именно в диапазоне изменения длительности выдержки между 5 и 40 ч, что отражается в изменении значений ТКЛР в широком диапазоне от 39,52 до $-2,81 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$. Увеличение длительности выдержки до 50 ч не приводит к значительным изменениям, что связано с снижением интенсивности кристаллизации из-за повышения вязкостных характеристик, а также постепенной агрегацией кристаллов.

Таким образом в результате термообработки оптимального состава при температуре нуклеации 680 °С длительностью 5 ч, и температуре обеспечивающей рост кристаллов 725 °С в течении 30 ч, была синтезирована стеклокерамика, характеризующаяся следующими физико-химическими свойствами: ТКЛР в интервале температур от 25 до 100 °С составляет $0 \pm 0,5 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$; плотность 2476,96 кг/м³; теплопроводность 1,364 Вт/м·К; температуропроводность 0,625 мм²/с; микротвердость 7093,25 МПа. По совокупности физико-химических свойств полученный материал соответствует лучшим мировым аналогам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Павлушкин, Н.М. Химическая технология стекла и ситаллов: учеб. пособие / Н.М. Павлушкин. – Москва.: Стройиздат., 1983. – 392 с.
2. Marotta, A. Nucleation in glass and differential thermal analysis / A. Marotta, A. Buri, F. Branda // Journal of Materials Science. – 1981. – V. 16. – P. 341–344.

Магистрант Я.А. Мацура
Науч. рук. ст. преп. А.Н. Шиманская
(кафедра технологии стекла, керамики и вяжущих материалов, БГТУ)

ПОЛУЧЕНИЕ КЕРАМИЧЕСКИХ ПЛИТОК ДЛЯ ПОЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЛИНИСТЫХ СЫРЬЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Изучение возможности применения новых отечественных сырьевых ресурсов для производства керамических изделий является весьма актуальной задачей, поскольку позволяет обеспечить постоянное восполнение минерально-сырьевой базы и, следовательно, повышение экономического потенциала страны.

Целью настоящей работы является изучение возможности использования отечественных глинистых материалов месторождений «Городное» и «Столинские Хутора» для получения керамических плиток для покрытия полов. В исследовании применялись следующие сырьевые материалы, мас. %:

– серия 1 – полевой шпат Вишневогорский (ТУ 5726-036-00193861-06) – 30–35; глина «Городное» (ГОСТ 9169-2021) – 20–40; глина «Альберус» (ТУ 08.12.22-001-34223958-2023) – 15–35; доломитовые отсеvy (СТБ 2318-2013) – остальное.

– серия 2 – полевой шпат Вишневогорский (ТУ 5726-036-00193861-06) – 30–35; глина «Столинские Хутора» (ГОСТ 9169-2021) – 20–40; глина «Альберус» (ТУ 08.12.22-001-34223958-2023) – 15–35; доломитовые отсеvy (СТБ 2318-2013) – остальное.

Исходные компоненты подвергались совместному мокрому помолу в шаровой мельнице. Для получения пресс-порошка полученный шликер термически обезвоживался при температуре 120 ± 10 °С. Образцы формовались в виде плиток при удельном давлении прессования – 12 ± 2 МПа. Изготовленный полуфабрикат сушился при температуре 120–150 °С и далее обжигался при 1191 ± 5 °С в течение 52 ± 2 мин в производственных условиях ОАО «Березастройматериалы». Физико-химические показатели образцов керамических плиток исследовались по методикам ГОСТ 27180-2019. Фазовый состав изделий изучался на установке ДРОН–3, структура – на сканирующем электронном микроскопе JEOL JSM–5610 LV с системой химического анализа EDXJED–2201 JEOL.

Полученные образцы обладали однородной структурой, плотной хорошо спеченной текстурой. Цветовая гамма полученных изделий определялась количеством глин «Столинские Хутора» и «Городное» и закономерно изменялась от бежевой (RAL 1001) до терракото-

вой (RAL 8028) при повышении содержания указанных компонентов. Физико-химические свойства образцов приведены в таблице.

Таблица – Физико-химические свойства образцов

Показатели свойств	Серия 1	Серия 2	Требования по ГОСТ 13996-2019	
			группа ВІЬ	группа ВІІа
Водопоглощение, %	0,7–5,7	0,8–9,0	0,5–3,0	3,0–6,0
Открытая пористость, %	1,8–12,4	3,2–18,5	–	–
Кажущаяся плотность, кг/м ³	2200–2370	2060–2370	–	–
Механическая прочность при изгибе, МПа	28,0–48,1	17,8–34,0	не менее 30	не менее 22
Температурный коэффициент линейного расширения, $\alpha \cdot 10^6, \text{K}^{-1}$	6,24–6,80	6,02–8,12	–	—
Морозостойкость, циклов	100	100	100	100
Термостойкость, циклы	10	10	10	10

Согласно ГОСТ 13996-2019 керамические плитки групп ВІЬ и ВІІа применяются для облицовки наружных стен, цоколей зданий и сооружений; стен и полов в лоджиях и на балконах, на открытых террасах; для внутренней отделки стен зданий и сооружений, а также для покрытия полов в помещениях жилых, общественных и промышленных зданий. Кроме того, плитки группы ВІІа используются для облицовки бассейнов с незамерзающей чашей. Как видно из данных, приведенных в таблице, оптимальные составы серий 1 и 2 соответствуют требованиям, предъявляемым к указанным изделиям. Следует отметить, что увеличение содержания отечественных глин «Городное» и «Столинские Хутора» оказывает благоприятное влияние на степень спекания керамики (рис. 1), что объясняется присутствием в их составе оксидов щелочных и щелочноземельных металлов, а также оксида железа, обладающих флюсующим действием. Рентгенофазовый метод исследования позволил установить присутствие трех кристаллических фаз: β -кварц ($\beta\text{-SiO}_2$), анортит ($\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$) и муллит ($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$). При помощи электронной микроскопии установлено, что стекловидная фаза является превалирующей, она распределена равномерно в объеме материала, газовая фаза присутствует в виде хаотично расположенных мелких пор округлой и щелевидной формы размером 1–5 мкм.

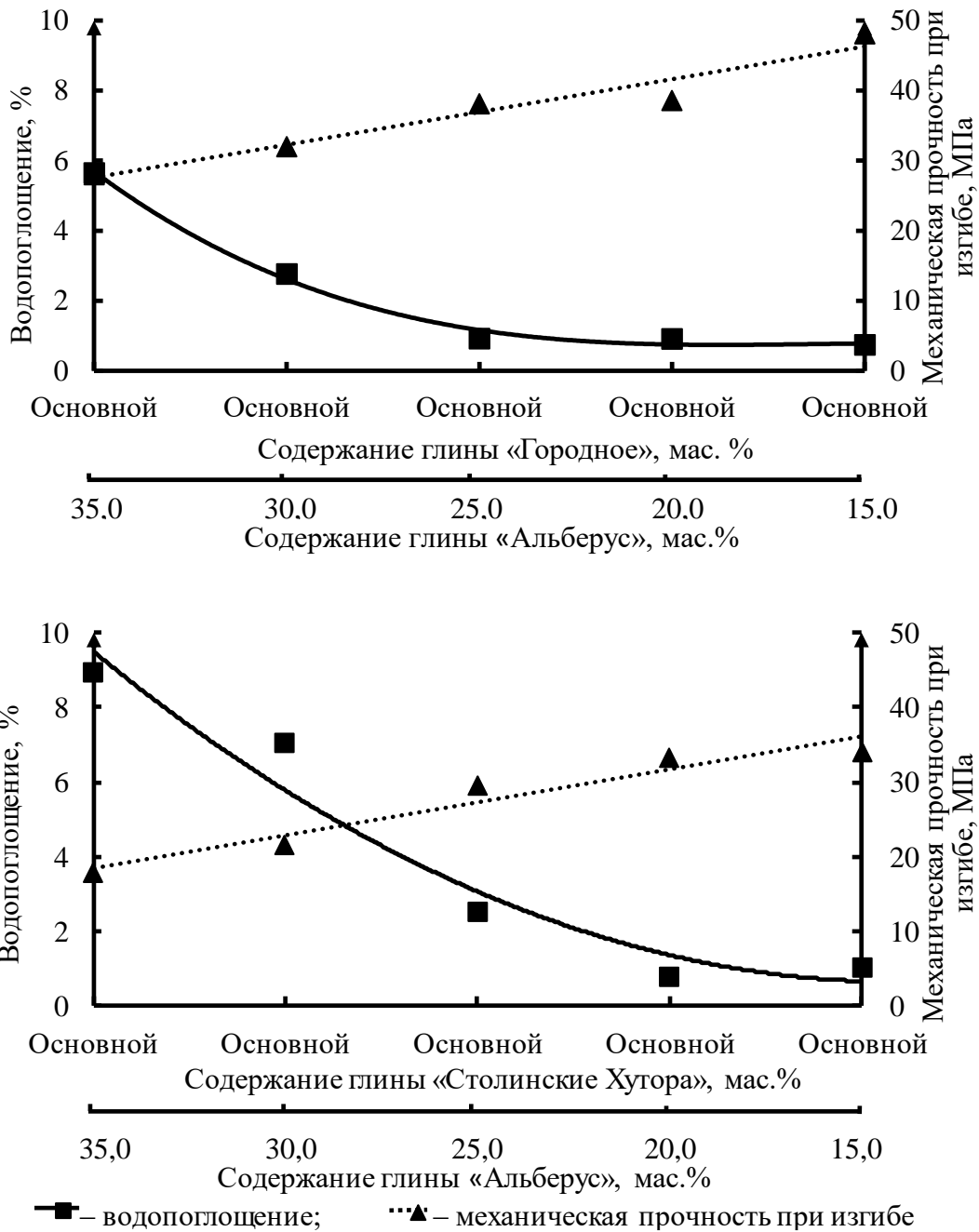


Рисунок 1 – Графики зависимости водопоглощения и механической прочности при изгибе от содержания глин «Городное» и «Столинские Хутора», введенных взамен глины «Альберус»

Таким образом, показана возможность получения керамических плиток для полов, обладающих требуемым комплексом физико-химических свойств и эксплуатационных характеристик, с использованием глинистого сырья месторождений «Городное» и «Столинские Хутора» Республики Беларусь.

ГИПСОВАЯ СМЕСЬ ДЛЯ НАЛИВНЫХ ПОЛОВ

Наливные полы представляют собой современное технологическое решение, применяемое для формирования бесшовного, эстетичного и одновременно прочного покрытия для пола. В основе данной технологии лежит использование жидких смесей, которые наносятся на подготовленную основу и затем затвердевают, образуя цельное монолитное полотно.

Гипсовые смеси демонстрируют высокую долговечность и надежность, однако их основным недостатком является чувствительность к влаге, что ограничивает применение таких полов в помещениях с повышенной влажностью.

Устройство полов является важным и сложным процессом, эффективность которого зависит от качества применяемых материалов. Высокопрочный гипс относится к низкообжиговым гипсовым вяжущим и, как следствие, его получение является менее энергоемким, по сравнению с ангидритом и цементом, часто используемым в составах для наливных полов.

Сухие строительные смеси на основе высокопрочного гипса благодаря своим превосходным свойствам – быстрому набору прочности, износостойкости, хорошим тепло- и звукоизолирующим свойствам, огнестойкости и отсутствием усадочных деформаций все чаще используются в этом сегменте строительного рынка [1].

Заполнители и наполнители – минеральные природные или искусственно приготовленные материалы определенного зернового состава, которые совместно с вяжущими веществами (цементами, строительной гидратной известью, строительным гипсом и др.) и различными функциональными добавками входят в состав сухих смесей, предназначенных для приготовления строительных растворных смесей различного назначения. Они занимают до 70–80% всего объема строительных растворных смесей и позволяют сократить расход вяжущих без заметного падения прочности растворов, а также уменьшить усадочные деформации [2].

Целью работы – выбор вида и фракционного состава наполнителей для композиционных наливных полов на основе высокопрочного гипса, полученного из синтетического гипса ОАО «Светлогорск-Химволокно». Синтетический гипс представляет собой порошкообразный продукт, полученный путем взаимодействия отработанной

серной кислоты с природным карбонатным сырьем – отсевом известняка.

Высокопрочный гипс получали путем автоклавной обработки синтетического гипса. Составы для наливных полов включали следующие компоненты: высокопрочный гипс марки Г14–Г19, заполнитель (кварцевый песок фракции 0,1–0,4 мм), наполнитель (доломитовая мука, мел), воду, пластифицирующую и редиспергирующую добавки, обеспечивающие нужные эксплуатационные свойства пола.

Рентгенофазовым анализом установлено, что кроме основной фазы – α - $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$, в полученном высокопрочном гипсе присутствуют также CaCO_3 , β - $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$.

Наполнитель должен обеспечивать максимально плотную упаковку, что обуславливает более высокие прочностные характеристики. Исходя из этого, исследовали влияние различных фракций наполнителя на свойства композиционной смеси.

Введение наполнителя в состав гипсовой смеси обусловлено возникшими усадочными деформациями на образцах (5–15%), изготовленных только на заполнителе – кварцевом песке.

Образцы для испытания свойств композиционной гипсовой смеси приготавливали из высокопрочного гипса (50 мас.%), кварцевого песка двух фракций 0–0,16 и 0,315–0,16 мм и тонкого наполнителя в виде мела, доломитовой муки. Водотвердое отношение составляло 0,33.

Оценку свойств композиционной смеси вели по двум основным показателям: прочность на сжатие в возрасте 2 ч и стандартная консистенция растворной смеси.

При использовании мела получены следующие значения свойств: предел прочности изменялся в диапазоне от 4,8 до 7,9 МПа, стандартная консистенция растворной смеси находилась в пределах от 180 до 283 мм. Предел прочности при сжатии образцов увеличился с 5,4–7,4 МПа (контрольные составы – без наполнителя) до 7,1–7,9 МПа, стандартная консистенция уменьшилась и составила 180–283 мм (на наполнителе – меле), в то время как для контрольных составов она находилась в диапазоне 220–305 мм.

Образцы характеризовались незначительной усадкой в пределах 4%, чему способствовало присутствие мела в качестве тонкого наполнителя.

В таблице приведены результаты испытаний свойств – предела прочности при сжатии и стандартной консистенции смеси от различного содержания в составе доломитовой муки.

Таблица – Состав и свойства смеси для композиционных наливных полов при различном содержании доломитовой муки

Номер состава	Состав смеси, мас. %				В/Т	Предел прочности при сжатии, МПа	Стандартная консистенция, мм
	гипс	кварцевый песок		доломит >0,1 мм			
		0–0,16 мм	0,315–0,16 мм				
контр.	50	15	35	–	0,33	7,1	305
1		13,8	33,8	2,5		6,5	288
2		12,5	32,5	5		6,8	264
3		11,3	31,3	7,5		9,8	250
4		10	30	10		12,5	244
5		8,8	28,7	12,5		12,9	238
6		7,5	27,5	15		13,8	225
7		6,3	26,3	17,5		14,1	195
8		5	25	20		14,2	180

Из таблицы видно, что при В/Т = 033, содержании высокопрочного гипса 50 мас.%, на различном содержании тонкого наполнителя – доломитовой муки получены следующие значения свойств: предел прочности при сжатии изменялся в диапазоне от 6,5 до 14,2 МПа, стандартная консистенция растворной смеси находилась в пределах от 180 до 288 мм.

Сравнивая полученные значения с контрольными составами видно, что с увеличением содержания доломита в составе композиционных наливных полов существенно увеличивается прочность при сжатии и достигает 14 МПа. Однако, консистенция растворной смеси уменьшается и для некоторых образцов составляет менее 230 мм, что ниже требований, указанных в [3]. Это обуславливает необходимость дальнейшего модифицирования составов пластифицирующей добавкой. Следует отметить, что у данных образцов усадочная деформация не наблюдалась, чему способствовало присутствие доломитовой муки в качестве тонкого наполнителя.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Кузьмина, В. П. Наполнители для сухих строительных смесей / В.П. Кузьмина // Сухие строительные смеси. – 2017. – №3. – С. 8–15.
- 2 Зарубина, Л. П. Устройство полов. Материалы и технологии. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – С. 15–33.
- 3 Смеси сухие строительные напольные. Технические требования: ГОСТ 31358-2020. Введ. 30.09.2020. – М: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации: Нац. исслед. Моск. гос. строй. университет, 2020.

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОАО «ГЛУБОКСКИЙ МОЛОЧНОКОНСЕРВНЫЙ КОМБИНАТ»

Основными источниками загрязнения водных объектов являются недостаточно очищенные сточные воды коммунальных и промышленных предприятий, в том числе молочной промышленности.

В настоящее время очистка сточных вод ОАО «Глубокский молочноконсервный комбинат» осуществляется на перегруженных полях фильтрации, что создает угрозу загрязнения грунтовых вод, а впоследствии и поверхностных вод р. Березовка. Строительство современных очистных сооружений позволит повысить эффективность очистки сточных вод до нормативных показателей.

Проект предлагается реализовать на площадке реконструируемых полей фильтрации в виде современного комплекса сооружений искусственной биологической очистки и обработки осадков сточных вод.

Разработанная схема очистных сооружений, основанная на НДТ очистки стоков молочных производств, включает следующие стадии:

- механическая очистка на ротационном барабанном сите;
- усреднение сточных вод;
- физико-химическая очистка методом высоконапорной флотации;
- биологическая очистка сточных вод в USBF биореакторе по схеме: аноксическая зона (дефосфотация), зона денитрификации, аэробная зона (нитрификация), сепарация;
- микрофильтрация на микроситовом барабанном сите;
- обеззараживание на УФ-установке.

Исходные сточные воды направляются на предварительную механическую очистку на барабанном сите. Отбросы с сита обезвоживаются на мешочных фильтрах и вывозятся на полигон ТКО. Образующийся фильтрат возвращается на очистку.

Так как сточные воды молочного предприятия характеризуются значительными колебаниями объемов и загрязненности в течение суток, что вызвано залповыми сбросами стоков, моющих веществ и цикличностью технологических процессов, необходимым является усреднение с корректировкой рН среды.

Для удаления из сточных вод эмульгированных жиров, масел, коллоидных веществ и минимизации нагрузки на биологическую стадию необходима физико-химическая очистка. При этом наиболее эффективно использование напорной флотации, при которой извлечение жиров производится с помощью мельчайших пузырьков воздуха, имеющих размеры до 30 мкм. В процессе подачи микропузырьков воздуха идет образование агрегатов «частица жира – пузырек», которые при подъеме постепенно объединяются между собой, и всплывают с увеличивающимся газовым пузырьком на поверхность, откуда удаляются. За счет реагентной обработки происходит увеличение эффективности процесса извлечения загрязнений.

Следующей стадией является глубокая биологическая очистка сточных вод с удалением биогенных веществ по технологии USBF (Upflow Sludge Blanket Filtration). Данная технология использует эффект илового тумана – флюидного фильтра для отделения суспензии биологически активного ила от очищенной воды.

Биореактор разделен на 4 зоны: аноксическую зону, зону денитрификации, аэробную зону, сепарации. Сточная вода поступает в аноксическую зону, где в бескислородных условиях происходит дефосфотация стоков, при этом сточная вода смешивается с суспензией из зоны денитрификации. После аноксической зоны смесь поступает в зону денитрификации, где бактерии превращают нитраты в промежуточные газообразные соединения азота, при этом из зоны сепарации поступает возвратный ил.

Вода из зоны денитрификации поступает в аэрируемую зону, где происходит нитрификация и стабилизация активного ила. Воздух в эту зону подается с помощью воздуходувки. Обработанная в аэрируемой зоне суспензия поступает в сепаратор призматической формы, где происходит отделение очищенной воды от активного ила. Вода поднимается вверх через слой ила, а затем проходит через сепаратор, который задерживает ил и пропускает очищенную воду. Активный ил отправляется на рециркуляцию, избыточный активный ил – на уплотнение с последующим обезвоживанием. Избыточный ил удаляется в автоматическом режиме, ил более высокой концентрации откачивается малыми порциями непрерывно, что позволяет поддерживать постоянное значение концентрации ила в технологии и обеспечить удаление полифосфатных соединений в форме «задержки» в иле.

Система является устойчивой к изменениям нагрузки, гарантирует высокую эффективность очистки с малыми колебаниями качества очищенной воды. Эффективность биологической очистки сточных вод с применением технологии USBF составляет: БПК₅ –

95–98 %, ХПК – 90 %, взвешенные вещества – 95 %, безреагентное биологическое удаление фосфора не менее 85 % и азота не менее 75 %.

Для доочистки стоков предпочтительно использование фильтров с регенерируемой загрузкой [1, 2] или автоматических самоочищающихся фильтров. Обеззараживание очищенных сточных вод производится на ультрафиолетовых бактерицидных установках непрерывного действия.

Образующиеся осадки (флокшлам, избыточный ил) собираются в накопителях и уплотняются на дисковом сгустителе. После чего подвергаются механическому обезвоживанию, для которого предпочтительно использование автоматических самоочищающихся шнековых дегидраторов, обеспечивающих максимальное снижение влажности отходов (с 95–98 до 70–75%) с минимальными энергозатратами. Это также обеспечивает уменьшение объема отходов в 8–10 раз и сокращает затраты на их утилизацию. Обезвоженный осадок (кек) вывозится на полигон ТКО. Образующиеся иловая вода и фильтрат возвращаются в биореактор на очистку.

Реализация проекта строительства современной станции по очистке производственных и бытовых сточных ОАО «Глубокский молочноконсервный комбинат» позволит реконструировать существующие поля фильтрации, что соответствует Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2035 года, международным договорам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кичкайло, О. В. Осветление природных вод фильтрованием с использованием глауконитсодержащего кварцевого песка / О. В. Кичкайло, В. А. Янушковская, А. А. Анисько // Экология родного края: проблемы и пути их решения: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Киров 23–24 апреля 2024 г.: в 2 книгах/ отв. ред. Т. Я. Ашихмина. – Книга 1. – Киров: Вятский государственный университет, 2024. – С. 247–250.

2. Кичкайло, О. В. Использование глауконитсодержащего кварцевого песка Новодворского месторождения в процессах водоочистки / О. В. Кичкайло, В. А. Янушковская, А. А. Анисько // Химическая технология и техника: материалы 88-й науч.-техн. конф. профессорско-преподавательского состава, науч. сотрудников и аспирантов, Минск, 29 января – 16 февраля 2024 г. – Минск: БГТУ, 2024. – С. 432–435.

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДРЕВЕСНОЙ ЗОЛЫ

Стратегической целью государственной политики Республики Беларусь в области обращения с отходами производства и потребления является максимальное уменьшение объемов образования отходов во всех секторах экономики, предотвращение их вредного воздействия на окружающую среду и наиболее полное вовлечение отходов в хозяйственный оборот в качестве вторичного сырья [1].

Объекты энергетики относятся к числу источников, характеризующихся значительным воздействием на окружающую среду, в том числе за счет образования отходов. Одним из отходов, образующихся на теплоэнергетических объектах за счет сжигания твердого топлива (древесной массы, торфа), является зола.

В качестве объекта исследований в работе выступала древесная зола, уловленная в процессе очистки отходящих газов от теплоэнергетической установки. Согласно ОКРБ 021-2019 «Классификатора отходов, образующихся в Республике Беларусь» [2] используемый в работе отход имеет код 313010 и называется «зола и пыль (летучие) топочных установок». По степени опасности указанный отход относится к 3 классу опасности.

Анализ используемого в работе образца древесной золы свидетельствует о том, что отход представляет собой порошкообразный материал. рН водной вытяжки из отхода составляет 11,4.

Согласно статистическим данным [3] на начало 2023 года количество указанных отходов в Республике Беларусь составляло 22,55 тыс. т, на конец года – 24,45 тыс. т. За 2023 год образовалось 2,20 тыс. т рассматриваемого отхода. Можно выделить следующие варианты обращения с отходом «зола и пыль (летучие) топочных установок» (по данным за 2023 год):

0,02 тыс. т – использовано, передано, реализовано;

1,88 тыс. т – удалено на объекты хранения отходов;

0,27 тыс. т – удалено на объекты захоронения отходов;

0,02 тыс. т – удалено на хранение на территории предприятия.

Учитывая невысокую степень использования указанного отхода, возникает необходимость поиска возможных направлений его использования. В связи с этим проводили анализ научно-технической и па-

тентной литературы по установлению перспективного направления использования рассматриваемого отхода.

Анализ литературных источников позволил выделить следующие основные направления применения древесной золы:

- в сельском хозяйстве в качестве удобрения и средства для снижения кислотности почв;
- в качестве добавки к сырьевой смеси для получения строительных материалов (керамических изделий, стекла и др.);
- сорбционного материала для удаления из сточных вод различных по природе загрязняющих веществ (нефтепродуктов и других органических соединений, тяжелых металлов и иных веществ).

Цель работы – изучение сорбционных свойств древесной золы в отношении ионов меди.

Исследование сорбционных свойств отхода проводили в динамических условиях. Через стеклянную колонку, заполненную золой, пропускали модельные сточные воды, содержащие ионы меди в количестве 150 мг/дм³. В растворе, прошедшем слой сорбента, определяли содержание ионов меди титриметрическим методом [4] и производили расчет сорбционной емкости. Значения величин динамической сорбционной емкости древесной золы с учетом количества пропущенного раствора металла представлены в таблице.

Таблица – Сорбционная емкость древесной золы

Объем раствора, прошедший через колонку, см ³	Концентрация ионов меди в фильтрате, мг/дм ³	Сорбционная емкость древесной золы, мг/г
5	0	0,3
10	0	0,3
15	0	0,3
20	0	0,3
25	0	0,3
30	0	0,3
35	6,0	0,29
40	8,0	0,28
45	8,4	0,28

Результаты исследований показывают, что ионы меди обнаруживаются в седьмой порции фильтрата. Это свидетельствует о «проскоке» металла через колонку, наполненную сорбционным материалом. При дальнейшем пропускании раствора, содержащего ионы меди через колонку с сорбентом, наблюдается увеличение концентрации металла в фильтрате. Это является закономерным и свидетельствует об уменьшении количества активных центров на поверхности сорбционного материала, которые могут взаимодействовать с ионами меди.

В определенной порции фильтрата будет фиксироваться концентрация меди, равная исходному содержанию металла в сточных водах [5].

Установлено, что значение динамической сорбционной емкости используемого в работе отхода – «зола и пыль (летучие) топочных установок» – по ионам меди составляет около 0,3 мг/г.

Таким образом, древесная зола может использоваться в качестве загрузки в установках адсорбционной очистки (доочистки) сточных вод от ионов тяжелых металлов. Преимуществом данного сорбционного материала является возможность его однократного применения в процессах очистки стоков без последующей регенерации. Отработанный сорбент после обезвоживания может направляться на использование как добавка к сырьевой смеси для производства отдельных видов строительных материалов с учетом незначительного содержания в нем ионов тяжелых металлов и невысокой его доли в составе сырья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года / Министерство экономики Республики Беларусь [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://economy.gov.by/uploads/files/NSUR2030/Natsionalnaja-strategija-ustojchivogo-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitija-Respubliki-Belarus-na-period-do-2030-goda.pdf> – Дата доступа: 30.04.2025.

2. Об утверждении, введении в действие общегосударственного классификатора Республики Беларусь: постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, 9 сент. 2019 г., № 3-Т [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21934631p&p1=1> – Дата доступа: 30.04.2025.

3. Отходы производства / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minpriroda.gov.by/ru/othody-proizvodstva-ru/> – Дата доступа: 30.04.2025.

4. Лихачева, А.В. Химия окружающей среды. Лабораторный практикум: учеб.-метод. пособие для студ. / А.В. Лихачева, Л.А. Шибка. – Минск: БГТУ, 2011. – 204 с.

5. Комиссаренков, А.А. Сорбционные технологии. определение свойств сорбентов: учеб.-метод. пособие / А.А. Комиссаренков, О.В. Федорова. – Санкт-Петербург: СПбГТУРП, 2015. – 44 с.

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СКОПА

Воздействие на водные ресурсы определяется двумя взаимосвязанными факторами: водопотреблением и водоотведением. В Республике Беларусь из природных источников в 2023 году было изъято 1,435 млрд. м³ вод. В водные экосистемы было отведено 1,266 млрд. м³ сточных вод [1]. Основной объем стоков в стране отводится в поверхностные водные объекты (реки). Вместе с отводимыми сточными водами в природные водоемы поступают различные загрязняющие вещества. Их количество определяется эффективностью работы городских и локальных заводских очистных сооружений, на которых происходит очистка сточных вод.

Среди промышленных объектов, характеризующихся большим объемом водопотребления, выделяются предприятия пищевой, легкой, целлюлозно-бумажной и иных отраслей промышленности. Это обусловлено особенностями технологических процессов, в которых вода может выступать в качестве среды, где протекает взаимодействие реагентов, хладагента, растворителя и др.

Технологический процесс производства бумаги характеризуется высокой водоемкостью, поскольку отлив бумажного полотна на сетке бумагоделательной машины требует использования разбавленной сырьевой композиции. Сточные воды, образующиеся в процессе изготовления бумаги, содержат в своем составе взвешенные и растворенные примеси. Взвешенные вещества, содержащиеся в стоках, представлены, главным образом, целлюлозосодержащими волокнами. Растворенные минеральные и органические вещества поступают в сточные воды за счет добавления в сырьевую композицию красителей, проклеивающих веществ, наполнителей и др. Для очистки сточных вод от взвешенных веществ на предприятиях по производству бумаги обычно используют механические методы с применением песколовков, отстойников, фильтров и других типов оборудования. Образующийся в процессе очистки сточных вод осадок называют скопом.

Отход частично может возвращаться в технологический процесс производства бумаги в качестве добавки к сырью. Он может использоваться для рекультивации нарушенных земель либо подлежит хранению на территории предприятия или захоронению после обезвоживания на очистных сооружениях или в естественных условиях.

В соответствии с ОКРБ 021-2019 «Классификатор отходов, образующихся в Республике Беларусь» [2] скоп – это отход 4 класса опасности.

Цель работы – оценка перспектив использования скопа в качестве сорбционного материала для очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов.

В работе использовали отход, отобранный на одном из промышленных предприятий Республики Беларусь, занимающихся выпуском бумажной продукции. Скоп подвергали термическому воздействию. Для увеличения поверхности контакта сорбента с ионами металла отход измельчали до размера частиц не более 5 мм.

Исследование проводили на модельных сточных водах, содержащих ионы меди в концентрации до 1,0 г/дм³. В химический стакан помещали навеску отхода и приливали раствор сточных вод. Пробу периодически перемешивали в течение 60 минут. После отделения скопа методом фильтрования проводили определение содержания ионов меди в фильтрате, используя титриметрический метод анализа [3].

Результаты исследований представлены на рисунке 1.

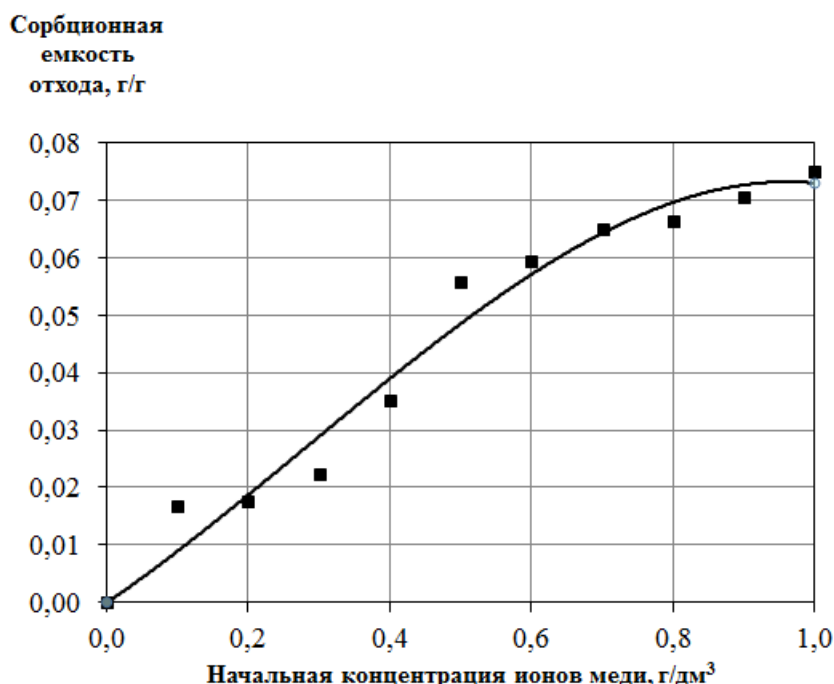


Рисунок 1 – Сорбционная емкость отхода в отношении ионов меди

Из представленной зависимости видно, что скоп обладает сорбционными свойствами в отношении ионов меди. При увеличении концентрации металла в растворе происходит увеличение сорбционной емкости отхода. Установлено, что максимальная сорбционная емкость скопа составляет 0,075 г/г.

Полученные в работе результаты свидетельствуют о том, что скоп может найти применения в процессах очистки или доочистки сточных вод от ионов тяжелых металлов. Использование отхода позволит снизить воздействие скопа на компоненты окружающей среды при его хранении или захоронении. Такое обращение с отходом будет способствовать снижению количества добываемых природных ресурсов, используемых для производства сорбционных материалов.

Однако для применения указанного отхода требуется специальная подготовка скопа, предусматривающая стадии обезвоживания, сушки и измельчения материала, что требует дополнительных капитальных и эксплуатационных затрат, необходимых для приобретения и поддержки в рабочем состоянии соответствующего технологического оборудования. Необходимо также проработать вопросы транспортировки сорбционного материала на предприятия, где будет применяться сорбент в процессах очистки сточных вод.

В практике очистки стоков сорбент можно не подвергать регенерации. Отработанный сорбционный материал может выступать в качестве добавки к сырьевой смеси, содержащей иные целлюлозосодержащие отходы, подлежащее компостированию. При этом ионы меди, содержащиеся в скопе, будут выступать как микроэлементы, необходимые для развития растений. Также отработанный сорбент может использоваться в качестве выгорающей добавки при производстве строительных материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь. Статистический буклет / Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/63d/6sw71bg3qcgp52jpxzg38w5ovow9u2sk.pdf>. – Дата доступа: 30.04.2025.

2. Об утверждении, введении в действие общегосударственного классификатора Республики Беларусь: постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, 9 сент. 2019 г., № 3-Т [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21934631p&p1=1> – Дата доступа: 30.04.2025.

3. Лихачева, А.В. Химия окружающей среды. Лабораторный практикум: учеб.-метод. пособие для студ. / А.В. Лихачева, Л.А. Шибка. – Минск: БГТУ, 2011. – 204 с.

УДК 543.3

Учащаяся Н.А. Бочко (УО «Национальный детский технопарк»);
Науч. рук. зав. кафедрой А.В. Лихачева
(кафедра промышленной экологии, БГТУ)

АНАЛИЗ ПОДЗЕМНЫХ ВОД МИНСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

Подземные воды тесно связаны с поверхностными водами и экосистемами. Загрязнение подземных вод неизбежно приводит к загрязнению рек, озер, почв, нанося ущерб флоре и фауне. Контроль качества подземных вод позволяет своевременно выявлять источники загрязнения и принимать меры по их устранению, предотвращая экологические катастрофы. Подземные воды играют важную роль в развитии сельского хозяйства и промышленности Минской агломерации. Загрязнение этих вод может привести к снижению урожайности сельскохозяйственных культур, ухудшению качества продукции, нарушению технологических процессов на предприятиях. Контроль качества подземных вод – необходимое условие для устойчивого экономического развития региона. Своевременный контроль качества подземных вод позволяет выявить аварийные ситуации, связанные с промышленными выбросами, авариями на трубопроводах, неконтролируемым применением удобрений и пестицидов. Оперативное реагирование на такие ситуации позволяет минимизировать негативные последствия.

Контроль качества подземных вод – задача первостепенной важности, обусловленная целым рядом факторов, влияющих на здоровье населения, состояние окружающей среды и устойчивое развитие региона. Подземные воды являются стратегическим ресурсом, используемым для питьевого водоснабжения, промышленного производства и сельского хозяйства. Их загрязнение представляет серьезную угрозу, требующую постоянного мониторинга и своевременного реагирования.

Данные мониторинга качества подземных вод – ценный материал для научных исследований, позволяющих изучать процессы миграции загрязнителей, разрабатывать новые методы очистки воды, прогнозировать изменения качества подземных вод в будущем.

Подземные воды – основной источник питьевой воды для населения Минской агломерации. В том числе, большой популярностью у населения пользуются родниковые воды. Количество родников на территории Минской агломерации составляет более сотни. Как правило, такие воды не подвергаются строгому контролю со стороны санитарно-эпидемиологических служб. В тоже время систематический

контроль – необходимое условие для обеспечения населения чистой и безопасной питьевой водой.

Целью данной работы являлся анализ качества подземных вод, разгружающихся в виде родников на территории Минской агломерации.

Объектами исследования являлись подземные воды, отобранные в источниках относительно недалеко расположенных от г. Минска (от 7 до 22 км) в д. Витовка, д. Рогово, д. Птичь. Для сравнения отобрали пробу из источника в Свято-Елисаветинском монастыре, расположенном в г. Минске.

Анализ проб воды проводили по следующим показателям:

1. Органолептические показатели. Субъективные показатели, которые могут указывать на наличие загрязнений, которые определяются с помощью органов чувств человека. Использовали такие показатели, как: запах, вкус, цветность, мутность.

2. Химические показатели. Химические показатели в свою очередь подразделяются на:

– Обобщенные показатели качества воды (минерализация, жесткость, перманганатная окисляемость, реакция среды).

– Индивидуальные показатели качества воды (анионы (F^- ; Cl^- ; SO_4^{2-} ; NO_3^- ; CO_3^{2-} ; HCO_3^-); катионы (NH_4^+ ; Mg^{2+} ; Ca^{2+} , тяжелые металлы: Cu^{2+} ; $Fe_{\text{общее}}$; Fe^{3+} ; Fe^{2+}).

Выбор контролируемых показателей обусловлен следующими положениями.

Концентрации основных ионов (хлориды, сульфаты, нитраты, бикарбонаты, кальций, магний, натрий, калий) позволяют оценить минерализацию воды, ее жесткость, агрессивность, пригодность для питьевого водоснабжения.

Реакция среды (рН) характеризует кислотность или щелочность воды, влияет на растворимость веществ и жизнедеятельность водных организмов.

Перманганатная окисляемость является важным показателем, характеризующим способность воды к самоочищению.

Присутствие таких биогенных элементов, как азот (нитритный, нитратный, аммонийный), свидетельствует об опасности эвтрофикации водоемов.

От концентраций тяжелых металлов (железо общее, железо (3+), железо (2+), медь) зависит токсичное воздействие воды и, соответственно, опасность для здоровья человека и окружающей среды.

Комплексный анализ по всем перечисленным показателям позволяет получить полную картину о состоянии подземных вод в исследуемой территории.

двух источниках Минской агломерации, выявить источники загрязнения, оценить риски для здоровья населения и окружающей среды, разработать эффективные меры по охране и рациональному использованию этого важного природного ресурса.

По результатам анализа проб воды, наиболее пригодной для употребления по всем показателям можно считать воду из источника в д. Витовка. Единственным незначительным превышением в данной пробе является концентрация магния, которое присутствует во всех пробах. Повышенная концентрация магния может нанести ущерб здоровью лишь в более глобальном избытке. В случае же с пробой воды из д. Витовки превышение незначительное, поэтому избыток катиона никак не повлияет даже на вкус воды. Также имеется незначительное превышение нормы по гидрокарбонатам.

При значительном превышении нормы это может негативно сказаться на повышении жесткости воды с катионом магния, следовательно, может повлиять на вкус, а при употреблении – и на здоровье. Но не стоит забывать, что подобные последствия могут появиться лишь при сильном превышении нормы, что противоречит результатам анализа проб.

Далее, по пригодности для питья, можно выделить пробу из источника в д. Птичь. Данная проба уступила предыдущей пробе по концентрации некоторых катионов и анионов. В данной пробе также имеет место превышение норматива по магнию.

Немного хуже по качеству воды, отобранные из источников в д. Рогово и в г. Минске. Они более жесткие, по сравнению с другими пробами, так как имеет превышение нормативов по магнию и относительно высокие концентрации кальция. В этих пробах наблюдалось высокое содержание железа: превышение предельно допустимой концентрации железа в 1,06 и 1,4 раза соответственно. Поэтому пробы воды из данных источников могут иметь незначительные отклонения по цвету и привкусу.

Однако, надо отметить, что по нормативам, установленным ВОЗ, допустимая концентрация железа в воде составляет 2 мг/л. Эта величина нормирует токсическое воздействие железа на организм человека. Данный норматив в исследуемых водах не превышен. Превышение ПДК в данных пробах вероятнее всего связано с системой отведения воды потребителю: металлические трубы, желоба.

На основании выполненных исследований можно сделать вывод, что все пробы пригодны для употребления, но необходимо периодически проводить наблюдения за качеством воды в данных источниках.

УДК 502.3

Учащ. Д.Д. Булич, В.Д. Зотова (УО «Национальный детский технопарк»)
Науч. рук. зав. кафедрой А.В. Лихачева
(кафедра промышленной экологии, БГТУ)

КЛАССИФИКАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Нарушенные земли – земли, утратившие свои природно-исторические признаки, состояние и характер использования в результате вредного антропогенного воздействия и находящиеся в состоянии, исключающем их эффективное использование по исходному целевому назначению [1].

Причинами нарушения земель могут быть:

- природные и техногенные катаклизмы;
- вырубка лесов;
- добыча полезных ископаемых;
- строительство населенных пунктов;
- строительство промышленных объектов и гидросооружений;
- образование накопителей отходов
- другие виды и результаты хозяйственной деятельности.

Для восстановления народнохозяйственной ценности и продуктивности земли с последующим улучшением условий окружающей среды на рассматриваемой территории проводят рекультивацию земель.

К объектам, подлежащим рекультивации, относят:

- нарушенные земли, с разрушенным или уничтоженным почвенным и растительным покровами;
- территории загрязненные, с почвами, состав которых был изменен под воздействием негативных внешних факторов (человеческая деятельность).

На рисунке 1 представлена классификация нарушенных земель по техногенному рельефу для рекультивации в соответствии с ГОСТ 17.5.1.02-85.

Использование земель после рекультивации возможно в различных областях. Земли, относящиеся к категории загрязненных, используются в большинстве случаев для лесоразведения и сельскохозяйственных целей. Виды рекультивации земель определяются с учетом категории земель (загрязненные или нарушенные).

Для выбора направления рекультивации необходимо иметь информацию о причинах нарушения земель. В систематизированном ви-

де такая информация в стране отсутствует, поэтому нами были изучены официальные источники, содержащие такую информацию [3, 4, 5].

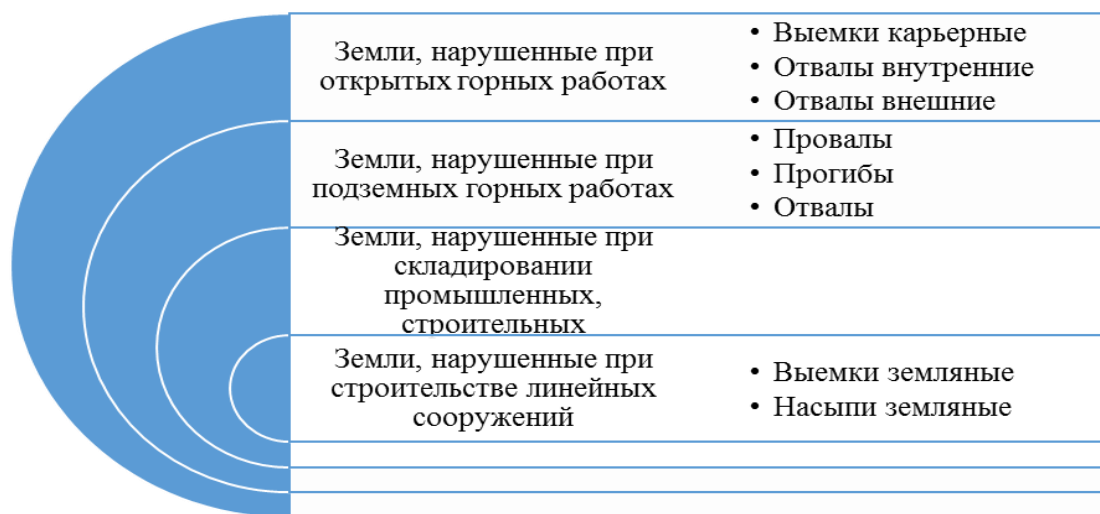


Рисунок 1 – Классификация нарушенных земель по техногенному рельефу для рекультивации [2]

На рисунке 2 представлена диаграмма, отображающая соотношение нарушенных земель, образовавшихся в результате различных видов хозяйственной деятельности в Республике Беларусь.

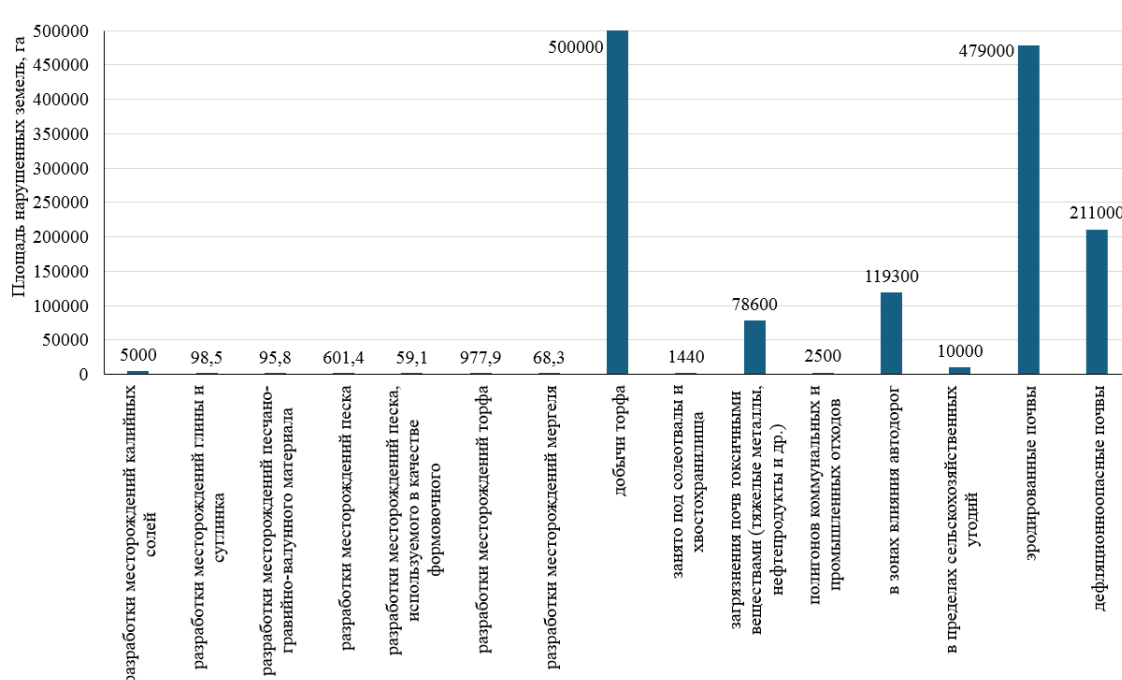


Рисунок 2 – Соотношение нарушенных земель, образовавшихся в результате перечисленных видов хозяйственной деятельности [3, 4, 5]

По имеющимся данным наибольшее количество нарушенных земель в стране образовалось при добыче торфа и при проведении

сельскохозяйственных работ. Далее виды работ, приводящих к нарушению земель можно расположить в следующем ряду по уменьшению вклада:

- в зонах влияния автодорог
- загрязнения почв токсичными веществами (тяжелые металлы, нефтепродукты и др.)
- добычи полезных ископаемых
- складирования отходов производства и потребления.

Обязательными условиями проведения рекультивационных работ являются соответствия применяемых технологий определенным требованиям в отношении высокой эффективности восстановления земель. Перечень требований определяется как рекультивационный режим и включает:

- данные по уровню устойчивости грунтов к воздействию эрозии;
- составы грунтов, вод, почв;
- данные по показателям плодородия почвы, биологического состава вод в верхних слоях и т.д.

Нормированные значения каждого показателя обосновывается при планировании работ на основе информации полученной в ходе исследований, изысканий и прогнозных расчетов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кодекс Республики Беларусь о земле, в редакции Закона Республики Беларусь от 18 июля 2022 г. № 195-З
2. Межгосударственный стандарт ГОСТ 17.5.1.02-85 Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации. – Утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 16.07.85 N 2228. Дата введения 1986-01-01. – 3 с.
3. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь. Статистический буклет. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2024. – 35 с.
4. Развитие минерально-сырьевой базы страны // Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. – URL: <https://minpriroda.gov.by/ru/minsyrbaza-ru/> (дата обращения: 10.03.2025).
5. Мониторинг земель // ГИАЦ НСМОС. – URL: <https://nsmos.by/sites/default/files/2024-06/1-monitoring-zemel.pdf> (дата обращения: 10.03.2025).

Студ. К.Д. Ковалева
Науч. рук. доц., канд. техн. наук А.В. Лихачева,
(кафедра промышленной экологии, БГТУ, г. Минск)

ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА В ФОТОКАТАЛИЗАТОРЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ

Литейное производство – один из старейших и основных способов получения металлических изделий и заготовок для различных отраслей промышленности. Основное металлургическое производство в Республике Беларусь сосредоточено на предприятиях холдинга ОАО «Белорусский металлургический завод – управляющая компания холдинга «БМК». Вместе с тем, литейно-металлургические производства в той или иной степени присутствуют практически на всех крупных машиностроительных предприятиях Беларуси.

Литейное производство характеризуется образованием специфических отходов. Большинство отходов используется в производстве строительных материалов, дорожном строительстве, железнодорожном строительстве, а также подвергается регенерации и возврату в технологический процесс. При этом меньше внимания уделяется таким отходам, как железосодержащая пыль без вредных примесей, которая образуется в процессе обрубки и очистки деталей литейного производства.

В соответствии с Классификатором отходов, образующихся в Республике Беларусь [1], имеется следующая информация о данном отходе:

Блок 3. Отходы минерального происхождения.

Раздел 5. Отходы металлов и их сплавов.

Группа 1. Лом и отходы черных металлов.

Код отхода: 3510101.

Наименование отхода: Железосодержащая пыль без вредных примесей.

Степень опасности и класс опасности: четвертый класс.

Состав отхода: Fe_2O_3 (50-70%); Fe_3O_4 (10-30%); металлическое железо (5-15%); SiO_2 (5-15%); CaO (до 5%); MgO (до 3%) – подтверждает возможность его переработки в железосодержащие продукты.

Данная работа посвящена получению фотокатализаторов для очистки природных и сточных вод.

Фотокатализаторы представляют собой материалы, которые ускоряют химические реакции под действием света, оставаясь при этом химически неизменным. Они генерируют активные частицы, ко-

торые затем участвуют в окислительно-восстановительных процессах, разрушая загрязнители, синтезируя полезные соединения [2].

Железосодержащие фотокатализаторы активно исследуются для очистки воды благодаря доступности и низкой токсичности. Они эффективно удаляют органические загрязнители из воды благодаря способности генерировать активные формы кислорода под действием видимого света и УФ-излучения.

Получение фотокатализаторов из отходов имеет свои специфические особенности по сравнению с их получением из чистых веществ. В связи с этим план эксперимента по получению фотокатализаторов включал несколько этапов.

Первым этапом эксперимента являлось выщелачивание железа из железосодержащей пыли азотной кислотой.

Выщелачивание железа проводилось азотной кислотой так как для дальнейшего синтеза фотокатализатора необходимо, чтобы железо находилось в нитратной форме.

На данном этапе были определены оптимальные технологические параметры процесса выщелачивания:

- концентрация кислоты – 25%;
- время перемешивания – 37 минут;
- соотношение железосодержащая пыль : азотная кислота 1 : 10.

Вторым этапом являлся синтез фотокатализатора.

В основе синтеза лежит реакция горения $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$. Для протекания реакции горения необходимо присутствие топлива. В качестве топлива использовали в каждом опыте одно из следующих веществ: мочевины, сахара, глюкоза, лимонная кислота.

Оптимальные параметры синтеза катализатора:

- использование в качестве топлива глюкозы;
- соотношение топливо : $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ – 1 : 1;
- температура – 400°C;
- время горения – 30 минут.

По полученным результатам был составлен материальный баланс, на основании которого был рассчитан коэффициент использования сырья. Он составил 18%, однако коэффициент использования сырья можно повысить, если непрореагировавшую пыль, образующуюся в процессе получения фотокатализатора, направлять на использование в дорожном строительстве. Тогда коэффициент использования сырья составит около 32%. Увеличить коэффициент использования сырья не представляется возможным, так как в технологическом процессе образуется большое количество выбросов. В то же время, коэффициент

использования полезного компонента, в данном случае железа, содержащегося в отходе, составил 96%.

Третьим этапом являлось определение области применения полученных фотокатализаторов.

Для этого в исследовании использовали модельные сточные воды производства соков, пивных напитков, сахара, молочных продуктов. Эффективность очистки сточных вод определяли по изменению ХПК. Наилучшие результаты были получены при очистке сточных вод производства пивных напитков и сахара.

Четвертым этапом является определение оптимальных параметров фотокаталитической очистки сточных вод производства сахара.

По результатам эксперимента было установлено, что при продолжительности очистки – 42 минуты; расходе фотокатализатора – 14 г/л эффективность очистки достигает 90%.

Относительно невысокая эффективность очистки сточных вод требует продолжения исследований в данном направлении. Решение проблемы невысокой эффективности очистки сточных вод будет рассмотрено при применении сенсibilизированного фотолиза.

Фотокатализаторы – это "зелёные" технологии будущего, сочетающие экологичность и энергоэффективность. Их развитие направлено на повышение эффективности очистки воды под видимым светом и снижение стоимости, в том числе, за счёт переработки отходов производства.

Продолжение работы актуально как с экологической, так и с экономической точки зрения, способствуя развитию ресурсосберегающих технологий и снижению загрязнения окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

1 ОКРБ 021-2019 Общегосударственный классификатор Республики Беларусь. Классификатор отходов, образующихся в Республике Беларусь. Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 9 сентября 2019 г. № 3-Т. – 88 с.

2 Рассеко, Д.С. История открытия эффекта фотокатализа и его применение в экологии / Д.С. Рассеко // Сборник трудов 5-й Международной научной конференции молодых ученых «Исторические, философские, методологические проблемы современной науки», Курск, 22 мая 2022. – Издательство: Юго-Западный государственный университет, ЗАО «Университетская книга», 2022. – С. 44-48.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ УМЯГЧЕНИЯ ВОДЫ

В настоящее время во многих отраслях промышленности предъявляются высокие требования к качеству используемой воды, в том числе по её жёсткости. Существуют различные методы снижения жёсткости воды, анализ которых представлен в таблице 1 [1 – 4].

Таблица 1 – Сравнительная характеристика методов умягчения воды

Метод	Описание	Назначение
Термический метод		
1	2	3
Кипячение	Гидрокарбонаты разлагаются, образуя трудно растворимые вещества	Частичное устранение карбонатной жесткости
Реагентные методы		
Известковый	Ионы кальция осаждаются в виде карбонатов, ионы магния осаждаются в виде карбонатов или гидроксидов	Устранение магниевой жесткости. Однако значение общей жесткости остается неизменным, так как магниевая жесткость заменяется кальциевой, некарбонатной
Известково-содовый	Ионы магния и кальция осаждаются в виде карбонатов	Понижение карбонатной и некарбонатной жесткости, когда не требуется глубокого умягчения воды (жесткость понижается до 1-2мг-экв/л)
Щелочной	Ионы кальция осаждаются в виде карбонатов, а ионы магния осаждаются в виде гидроксидов	
Фосфатный	Ионы кальция и магния осаждаются в виде фосфатов. Обычно используют при подогреве воды до 105-150°C	Понижение жесткости до 0,02-0,03 мг-экв/л, однако фосфат натрия имеет высокую стоимость
Бариевый	Основан на введении в воду гидроксида или алюмината бария и образовании нерастворимых соединений кальция и магния, а также сульфата бария	Метод применяют редко из-за высокой стоимости барийсодержащих реагентов. Кроме того, барийсодержащие реагенты токсичны
Ионообменный метод		
Пропускание через иониты (ионообменные смолы)	Ионы кальция и магния замещаются на катионы H^+ , NH_4^+ , Na^+ , образуя растворимые соединения, не обуславливающие жесткость воды	Надёжный и эффективный метод. Однако ионообменные смолы необходимо регенерировать, что приводит к проблеме дальнейшего использования элюатов

1	2	3
Сорбционный метод		
Пропускание через сорбент	Основан на способности сорбентов «поглощать» вещества за счет высокой пористости	Снижение жесткости воды, удаление прочих примесей. Недостатком метода является необходимость утилизации отработанного сорбента

Наиболее распространённым методом умягчения воды в промышленности является ионный обмен. Однако, вследствие его высокой стоимости и необходимости решения проблемы использования элюатов, образующихся при регенерации ионитов, в работе исследовался сорбционный метод. Причём для удешевления процесса и утилизации отходов, образующихся в различных отраслях промышленности, в качестве сорбентов использовались отходы производства.

В работе в качестве сорбентов для умягчения воды использовались следующие отходы:

– отходы формовочных смесей (ОФС), образующиеся в литейном производстве;

– пивная дробина и отходы полировки солода (ОПС), которые образуются при производстве пива;

– опилки (фракция менее 5 мм), образующиеся в процессе деревообработки;

– скоп, образующийся при очистке сточных вод целлюлозно-бумажной промышленности.

Все рассматриваемые отходы характеризуются высокой степенью дисперсности, что позволяет предположить целесообразность их использования в качестве сорбента.

Исследования проводили на модельных сточных водах с жёсткостью 5,5 мг-экв/дм³. Исследуемые отходы производства поместили в ёмкости с модельной водой в соотношении твёрдой и жидкой фаз 1 к 100. По истечении двух часов определяли жёсткость воды. Результаты эксперимента представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Жёсткость модельной воды после сорбционной очистки с использованием различных отходов производства

Показатель	Вид отхода				
	ОФС	Скоп	Опилки (менее 5 мм)	Пивная дробина	ОПС
Жёсткость, мг-экв/дм ³	4,23	4,1	3,3	3,8	2,1
Эффективность очистки от ионов жёсткости, %	23,1	25,4	40,0	30,9	61,8

Как видно из таблицы 2, наилучшими сорбционными свойствами по отношению к ионам жёсткости обладают отходы полировки соды, использование которых позволяет снизить жёсткость воды на 60%. Одним из вариантов улучшения сорбционных характеристик материалов является их модифицирование. Для улучшения сорбционных свойств отходов можно использовать различную их обработку. В частности, для повышения поглотительной способности скопа его подвергли термической обработке при температуре 350 °С в течение 30 мин. Применение термообработанного скопа позволило повысить эффективность очистки от ионов жёсткости до 40%.

Существуют практически неограниченные возможности, направленного изменения химико-аналитических свойств сорбентов посредством модификации их различными реагентами. Для повышения сорбционных свойств опилок их подвергли обработке 0,1N соляной кислотой в течение двух часов с последующей промывкой дистиллированной водой и сушкой. В этом случае эффективность очистки от ионов жёсткости увеличилась до 50%.

В некоторых промышленных процессах требуется вода с еще более низким уровнем жёсткости, в пределах 1 мг-экв/дм³ [5]. Для достижения таких значений сорбционным методом с использованием рассматриваемых отходов требуется их дальнейшая модификация для повышения их поглотительной способности по отношению к ионам жёсткости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Легкий, В.И. Процессы, аппараты и техника защиты окружающей среды. Ч. I. Очистка промышленных сточных вод: учебное пособие / В.И. Легкий, И.Н. Липунов, А.Ф. Никифоров, И.Г. Первова – Екатеринбург: Уральский государственный лесотехнический университет, 2016. – 234 с.
2. Петрова, Л. В. Химия воды / Л. В. Петрова, Е. Н. Калюкова. – Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет, 2004. – 48 с.
3. Савенкова, И. В. Жесткость воды и методы ее умягчения / И. В. Савенкова, Ф. Ф. Ниязи. – Курск : Курский государственный технический университет, 2013. – 18 с.
4. Горбань, Я.Н. Методы удаления из воды солей кальция и магния/ Я.Н. Горбань, Т.Г. Черкасова, А.В. Неведров // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2016. – №2 – С. 126-134.
5. Шевцов, М.Н. Водоснабжение промышленных предприятий: учеб. пособ. для вузов. – Хабаровск: Изд-во ТОГУ, 2010. – 127 с.

ПЕРЕРАБОТКА ОСАДКА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА В КЕРАМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В настоящее время гальванические покрытия получили широкое распространение в различных отраслях промышленности. Они применяются для защиты деталей от коррозии, для повышения их твёрдости и износостойкости, а также в декоративных целях. В Республике Беларусь гальваническое производство функционирует более чем на 120 предприятиях [1].

Отходы данной сферы промышленности (гальваношлам, отработанные технологические растворы, осадки очистных сооружений гальванического производства) являются одними из наиболее опасных, поскольку в их состав входят соединения ионов тяжелых металлов, обладающие токсичными и мутагенными свойствами. Осадки очистных сооружений гальванического производства (ООСГП) образуются в наибольшем количестве. Это связано с частыми промывками деталей в процессе нанесения покрытия, что приводит к большому объёму сточных вод, в процессе очистки которых образуются ООСГП. В большинстве случаев они хранятся на территории предприятий, между тем, согласно закону Республики Беларусь «Об обращении с отходами», использование отходов приоритетно по сравнению с их захоронением или обезвреживанием. Использование отходов гальванического производства поможет уменьшить негативное воздействие на окружающую среду и потребление природного сырья, а также снизить экологический налог. Таким образом, целью работы является переработка ООСГП с получением востребованной продукции.

В различных научных исследованиях предлагается использование ООСГП в металлургии для легирования сталей, для получения пигментов, цветных стекол, глазурей, сорбентов и катализаторов, в производстве микроудобрений и кормовых добавок, а также в керамической промышленности (для производства керамического кирпича, черепицы, керамзитового гравия и др.) [2 – 5]. Последнее направление является наиболее предпочтительным, т.к. керамическая промышленность позволяет переработать значительный объём отходов. Кроме этого, высокотемпературная обработка, которой подвергаются керамические материалы, позволяет обеспечить более прочное связы-

вание ионов тяжелых металлов, содержащихся в ООСГП, и, следовательно, предотвратить их попадание в окружающую среду.

В работе исследовалась возможность переработки осадка очистных сооружений одного из белорусских предприятий для получения керамического кирпича. Методом энергодисперсионной спектроскопии с помощью сканирующего электронного микроскопа JSM-5610 LV с системой химического анализа EDX JED-2201 (JEOL, Япония) был определён элементный состав исследуемого отхода, масс.% : С – 8,52; О – 23,59; Na – 2,54; Mg – 1,82; Al – 0,09; Si – 1,88; P – 2,65; Ca – 8,10; Cr – 2,21; Fe – 16,27; Zn – 29,03; Ni – 2,86; Cu – 0,44.

Для получения опытных образцов керамического кирпича использовалась глина Новолукомльского месторождения, количество добавляемого отхода варьировалось от 2,5 до 20 масс.% по сухому веществу. Образцы формовали пластическим методом с последующей сушкой при температуре 100 °С в течение 8 часов и обжигом с изотермической выдержкой при температуре 950°С 30 мин. Для полученных образцов керамического кирпича были определены такие свойства как усадка, плотность, водопоглощение, прочность при сжатии (таблица 1).

Таблица 1 – Свойства образцов керамического кирпича с различным содержанием ООСГП

Содержание ООСГП, масс.%	Усадка, %	Плотность, кг/м ³	Водопоглощение, %	Прочность при сжатии, МПа	Марка по ГОСТ 530-2012
0	6,9	1911	14,42	33,15	М300
2,5	6,1	1896	15,11	31,47	М300
5	6,3	1738	17,43	30,33	М300
10	6,2	1752	18,94	27,12	М250
15	6,3	1792	19,22	24,98	М200
20	6,3	1675	21,15	22,55	М200

Как видно из таблицы, свойства образцов керамического кирпича ухудшаются при увеличении содержания отхода: плотность уменьшается на 12,35%, прочность на сжатие – на 31,98 %. Однако все образцы соответствуют требованиям ГОСТ 530-2012 «Кирпич и камень керамические. Общие технические условия». Классификация изделий по прочности при сжатии представлена в таблице 1.

С повышением содержания отхода цвет кирпича изменяется: становится светлее. По цветовой модели Lab яркость образцов кирпича изменялась от 43,13 до 74,11 (0 – черный, 100 – белый); значения по осям а и b (от зеленого до красного, от синего до желтого соответственно) существенно не изменялись. Цвета образцов в соответствии с каталогом Pantone представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Цвета образцов в каталоге Pantone

Содержание отхода в образце, масс. %	Название цвета	№ цвета
0	Умеренный оранжевый	730
2,5	Французский бежевый	729
5	Серовато-коричневый	728
10	Соломенный	2316
15	Песок	2310
20	Темное золото	2309

Данные цвета встречаются редко, поэтому полученные кирпичи целесообразно использовать для декора.

Таким образом, несмотря на снижение прочности и плотности при увеличении содержания отхода, полученные образцы керамического кирпича соответствуют ГОСТу 530-2012 (марки М300 – М200) и могут использоваться для строительных нужд.

Переработка осадка очистных сооружений гальванического производства позволит предотвратить размещение опасного отхода в окружающей среде, снизить экологический налог, расширить сырьевую базу промышленности стройматериалов и получить качественную востребованную продукцию.

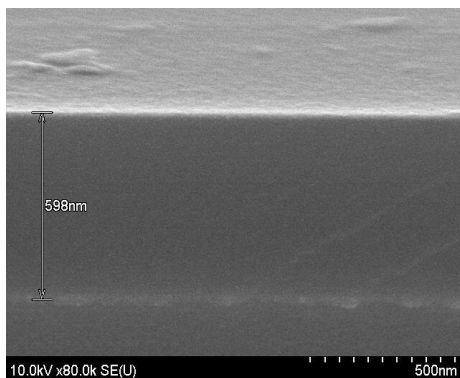
ЛИТЕРАТУРА

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь: [сайт]. – URL:https://www.belstat.gov.by/ofitsialnayastatistika/publications/izdania/public_reviews/index_41516/ Минск, 1998–2024. (дата обращения: 04.04.2025).
2. Некоторые направления использования отходов гальванического производства / В.Н. Марцуль [и др.] // Труды БГТУ. – 2012. – № 3 (150). – С. 70–75.
3. Левицкий, И.А. Использование гальванических шламов для получения цветных глазурей / Левицкий, И.А., Дятлова Е. М., Тижовка В. В. // Стекло и керамика, 1992. – № 8. – С. 2–4.
4. Озерянская, В.В. Использование твердых осадков при производстве товарной продукции / В.В. Озерянская, И.Н. Лоскутникова // Изв. вузов. Северо-кавказский регион. Естественные науки. – 2004. – №3. – С.82–87
5. Левицкий, И. А. Использование гальванических отходов в производстве лицевого кирпича / И. А. Левицкий, Е. О. Богдан // Энерго- и материалосберегающие экологически чистые технологии : тезисы докладов VII Международной научно-технической конференции. – Гродно : Научно-исследовательский центр проблем ресурсосбережения НАН Беларуси, 2007. – С. 109–110.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ТРАВЛЕНИЯ ПЛЕНОК ИТО В РАСТВОРАХ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ

Смесь из стехиометрических оксидов индия и олова (ИТО) представляет собой широкозонный полупроводник n-типа с низким электрическим сопротивлением. ИТО прозрачен для видимого света благодаря большой ширине запрещённой зоны, но способен отражать ИК-излучение. Тонкие пленки такого оксида широко используются в качестве прозрачных проводящих покрытий при изготовлении жидкокристаллических дисплеев, мониторов портативных компьютеров, электролюминесцентных ламп, электродов фотопроводящих элементов, топливных элементов (в том числе высокотемпературных) и других устройств.

В Республике Беларусь производство жидкокристаллических устройств реализовано на ряде предприятий, в том числе на ОАО «Интеграл». Ключевым технологическим процессом в таких производствах является литографическое травление пленки ИТО, которая обычно имеет толщину от 10 до 100 нм и наносится поверх гораздо более толстого слоя SiO_2 . В наших опытах толщина слоя ИТО составляла около 20 нм, а слоя SiO_2 – чуть меньше 600 нм (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Электронно-микроскопическое изображение скола
стеклопластины с пленками SiO_2 и ИТО**

При производстве габаритных ЖК-индикаторов топологические нормы литографического травления составляют обычно более 1 мкм, что обуславливает целесообразность использования жидкофазного процесса травления. Наиболее распространенным промышленным травителем для пленок ИТО является концентрированная хлороводородная кислота при температуре около 40 °С. Травление пленки в растворах HCl при повышенной температуре может привести к выделе-

нию паров, которые токсично влияют на организм человека и загрязняют окружающую среду.

Для решения проблем, возникающих при травлении пленок ИТО в растворах сильных кислот, для травления все чаще используются растворы слабых кислот, в том числе органических, которые обеспечивают химическое растворение с образованием достаточно устойчивых оксалатных, тартратных или иных комплексов индия и олова. Наиболее часто в качестве альтернативы HCl рассматривают щавелевую кислоту, в растворе которой пленки ИТО подтравливаются уже при содержании кислоты на уровне нескольких процентов [1]. Исследования [2] показали, что раствор щавелевой кислоты, смешанный с винной кислотой, улучшает однородность травления ИТО и уменьшает количество остатков ИТО. Применение только щавелевой кислоты может приводить к большему числу недотравленных областей в виду образования в щавелевой кислоте нерастворимых форм Sn (например, SnO₂ или SnC₂O₄) и последующей пассивации поверхности. Применение раствора только винной кислоты приводит к уменьшению скорости травления в виду высокой энергии активации реакции травления ИТО и тем же проблемам с образованием SnO₂. При добавлении винной кислоты в щавелевую кислоту улучшается хелатирование пленки ИТО, что приводит к изменению стабильных форм олова с нерастворимого SnO₂ на растворимый Sn²⁺ или Sn(C₄H₄O₆)²²⁻.

В наших опытах травление проводилось с подложками, представленной на рисунке 1, проводилось в смеси органических кислот, в частности щавелевой и винной. Представленная стеклопластина используется на ОАО «ИНТЕГРАЛ» в производстве изделия ИЖЦ 4-7/7 с топологическими нормами 5,5±0,5 мкм. Винная кислота в качестве дополнительного реагента была выбрана из-за способности хелатировать ион индия In³⁺ и ион олова Sn²⁺. Константы устойчивости комплексов винной кислоты с In³⁺ и Sn²⁺ близки к константам устойчивости комплексов щавелевой кислоты, а константы других распространенных органических кислот, таких как муравьиная, уксусная, малеиновая, гликолевая кислоты и ЭДТА, имеют существенные различия.

При травлении варьировалась температура процесса в диапазоне от комнатной до 50 °С. Содержание щавелевой кислоты составляло 3 или 5 %, а содержание винной кислоты составляло 1 %, поскольку добавление этой кислоты существенно снижает скорость травления пленок ИТО [2]. Для оценки полноты удаления проводящей пленки ИТО использовались измерения поверхностного электросопротивления, которое при послыном травлении резко возрастает до значений, превышающих 20 МОм/□ (рисунок 2).

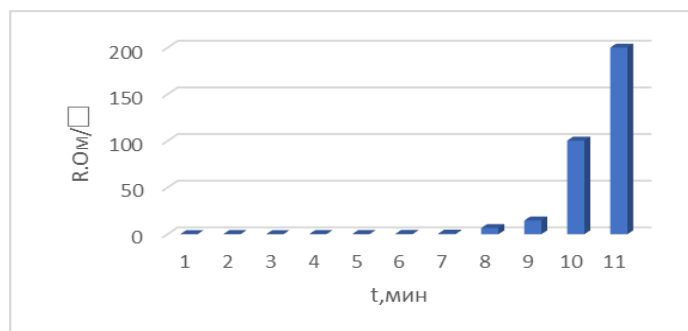


Рисунок 2 – Изменение поверхностного электросопротивления подложки стекло/SiO₂/ITO в ходе послойного травления

При варьировании концентрации щавелевой кислоты в травителе с помощью гравиметрических измерений были получены данные об существенном уменьшении скорости травления пленки ITO с ростом содержания кислоты. Так после четвертой минуты травления пленки ITO при температуре 45 °С удельная убыль массы подложки в 3 %-ном растворе составила около 4,3 мг/см², а в 5 %-ном растворе – только 2,1 мг/см². Обратная зависимость скорости травления пленок ITO от содержания щавелевой кислоты в смешанном травителе была подтверждена нами при различных температурах, включая 45 и 50 °С.

С учетом вышеизложенного были проведены опыты по оценке скорости травления пленок ITO при различных температурах в растворе, содержащем 3 % щавелевой и 1 % винной кислот. Получены данные о немонотонном влиянии температуры на продолжительность и соответственно скорость травления (таблица 1). Наиболее высокая скорость на уровне 4 нм/мин зафиксирована при температуре 45 °С. Этот результат хорошо согласуется с данными авторов [2] как качественно, так и количественно.

Таблица 1 – Данные о влиянии температуры на параметры травления ITO

Наименование параметра	Значения параметров при температуре		
	40 °С	45 °С	50 °С
Продолжительность травления, мин	12	5	10
Скорость травления, нм/мин	1,7	4	2

ЛИТЕРАТУРА

1. Tsai, T.-H. Wet etching mechanisms of ITO film in oxalic acid / T.-H. Tsai, Y.-F. Wu // *Microelectronic Engineering*. – 2006. – Vol. 83. – P. 536–541.
2. Tsai, T.-H. Organic acid mixing to improve ITO film etching in flat panel display manufacturing / T.-H. Tsai, Y.-F. Wu // *J. Electrochem. Soc.* – 2006. – Vol. 153, No. 1. – P. 86–90.

АНАЛИЗ МЕТОДИК ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ

Солнечная энергетика – одна из самых быстрорастущих отраслей современной энергетики, и с каждым годом ее технологии становятся более эффективными и доступными. Инновации, внедряемые сегодня в солнечные батареи, могут значительно повысить их эффективность, долговечность и универсальность использования. Ученые и инженеры ищут новые материалы, экспериментируют со структурой панелей и создают решения, позволяющие получать больше энергии при меньших затратах [1].

Цель работы – проанализировать современные методики и научные достижения в области повышения эффективности солнечных батарей, сделать вывод о применении технологий. Каждый год ученые придумывают новые устройства и способы, которые помогут сберечь энергию и не навредить экологии. Одним из таких изобретений стали перовскитные солнечные батареи, над которыми работают исследователи из Московского университета имени М.В. Ломоносова. Одной из главных проблем современных солнечных панелей является ограниченный коэффициент полезного действия. Традиционные кремниевые панели, которые в настоящее время доминируют на рынке, обладают ограниченной способностью превращать солнечный свет в электроэнергию. Однако новые материалы, такие как перовскит, уже демонстрируют способность повысить эффективность панелей.

Перовскит (CaTiO_3 – титанат кальция) является одним из самых распространенных на земле минералов. Он был открыт немецкими геологами более 170 лет назад, и до последнего времени широко использовался преимущественно в качестве диэлектрика. Когда на свет появились первые солнечные батареи, перовскитные элементы для их создания не рассматривались. Причиной была невозможность добиться его длительной устойчивости при генерации энергии, что является сложной инженерной задачей даже сегодня.

Интерес к минералу, как потенциальному полупроводнику для фотоэлектрических систем, возник только в 21 веке, с появлением тонкопленочных технологий. Первые же эксперименты подтвердили, что передачу электрического заряда осуществляют ничуть не хуже «классики» из кремния. Но при этом удельное поглощение одного и того же количества излучения достигалось при толщине:

- кремниевой пластины – 180 мкм;

– перовскитной пленки – 1 мкм.



Рисунок 1 – Фрагмент титаната кальция

Причиной оказалась примерно в столько же раз большая эффективная ширина поглощающего спектра у не приметного минерала. Более того, добыча в промышленных масштабах титаната кальция дешевле, а его производство проще. Перовскитные солнечные батареи имеют значительно более высокий коэффициент полезного дей-

ствия, могут производить энергию даже при пасмурной погоде и дешевле в производстве. Тогда можно задаться вопросом - почему же перовскитные солнечные панели уже сегодня не вытеснили с рынка кремний? Причина – в некоторых физико-технических особенностях этого природного материала.

Структурно молекула минерала CaTiO_3 включает три химических элемента: кальций – Ca; титан - Ti; кислород - O. В кристаллической решетке они располагаются особым образом, что диктует физико-химические свойства поведения материала при различных электрохимических реакциях. Главной проблемой получения энергии из этого фантастически перспективного полупроводника является быстрая потеря стабильности его структуры под воздействием высокой температуры. Специалисты НИТУ МИСИС в составе международного коллектива ученых предложили инновационную методику ионно-лучевого напыления электродов на перовскитные солнечные батареи. Она позволяет получить полупрозрачное покрытие из оксида индия-олова с нужными свойствами, не повреждая другие слои панели. Благодаря этому исследователи увеличили КПД с 3,12% – значения, характерного для солнечных элементов после традиционной обработки – до 12,65% [2].

Другая перспектива – органические солнечные батареи, состоящие из полимеров и способные добиваться высокой производительности, имея при этом малый вес и гибкость. По сравнению с традиционными кремниевыми солнечными батареями они обладают существенными преимуществами: низкой стоимостью, малым весом, механической гибкостью, простотой производства, доступностью и нетоксичностью сырья.

Органические солнечные батареи имеют ряд преимуществ. Они легкие, гибкие, сравнительно дешевые в производстве и могут быть установлены на окнах, текстиле или даже в помещениях, обеспечивая питание для персональной электроники. Такие батареи уже представлены на рынке, и их доля ожидает значительного роста. Эффектив-

ность органических солнечных батарей сегодня достигает 20%, что сравнимо с традиционными кремниевыми панелями. Однако их массовое производство сталкивается с экологическими вызовами. Проблема заключается в том, что для изготовления органических солнечных элементов используется раствор, содержащий токсичные вещества. Этот раствор испаряется при нанесении материала на подложку, создавая угрозу как для окружающей среды, так и для здоровья работников, занятых в производстве. Китайские ученые разработали способ производства органических солнечных батарей с использованием различных безопасных растворителей. Ключевым достижением стало изучение молекулярных взаимодействий между материалами, переносящими электроны, и используемым растворителем. С помощью передовых технологий синхротронного рентгена и нейтронного анализа эксперты смогли подробно рассмотреть процесс формирования структуры солнечной батареи, начиная с начальной стадии растворения компонентов и заканчивая финальной структурой пленки [3].

Понимание связи между структурой материала и его характеристиками остается одной из главных задач в области органической электроники. Для изучения ультрабыстрого переноса заряда на наноразмерном уровне требуется анализ молекулярных взаимодействий и процессов, происходящих на границе материалов. Новая методика открывает путь к устойчивому производству органических солнечных батарей, а значит появится реальная возможность коммерциализировать эту технологию в больших масштабах. Благодаря этим материалам солнечные панели становятся более адаптивными к разным условиям использования, в частности, в городских условиях или в ограниченном пространстве. Сейчас солнечные батареи особенно востребованы и наиболее эффективны в южных регионах России и в горной местности, которую тяжело обеспечить электроэнергией традиционным способом. С каждым годом происходит удешевление электричества, выработанного солнечными батареями, что, несомненно, увеличивает привлекательность этой технологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Королева Д.А., учебное пособие «Солнечная энергетика», издательство Инфра-Инженерия, 2023 г., ресурс электронный, форма доступа <https://www.labirint.ru/books/942955>

2. Блог «Альтернативная энергетика», статья «Особенности перовскитных солнечных элементов mywatt.ru © 2013 – 2025, ресурс электронный, форма доступа <https://mywatt.ru/poleznaya-informaciya/osobennosti-perovskitnyh-solnechnyh-elementov>

3. ООО «Форум-СН», статья «Разработки для солнечных батарей», <https://cnewsforum.ru/cases/>.

Студ. А.В. Знобишина
Науч. рук. доц. И.В. Зарапина
(кафедра химии и химических технологий,
Тамбовский государственный технический университет, г. Тамбов, Россия)

ПРОТИВОКОРРОЗИОННЫЕ МАСЛЯНЫЕ СОСТАВЫ

Исходя из дороговизны коррозионностойких металлических материалов, существенные противокоррозионные решения на стадиях проектирования и строительства минимальны. Поэтому противокоррозионные мероприятия проводят, главным образом, на стадии эксплуатации, для чего используют самые разнообразные консервационные материалы. Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью рационального использования и хранения металлических изделий [1].

Цель данной работы заключается в определении некоторых физико-химических характеристик масляных покрытий, модифицированных коллоидным графитом (КГ), а также в исследовании массопереноса воды через их барьерную плёнку.

Для проведения экспериментальных исследований были предложены противокоррозионные композиции, содержащие в качестве растворителя-основы регенерированное отработанное моторное масло (ММО) и 1,0 масс. % модифицирующей добавки. ММО было получено сливом непосредственно из картера двигателя трактора через 500 мото-часов работы. В качестве добавки использовали суспензию КГ (0,001-0,03 масс. %) в триэтаноламине. Под коллоидным графитом в данном случае понимаются структуры с количеством графеновых слоев не более 100. Средний латеральный размер частиц, приведенный к сферическому, составляет 50 мкм. Процесс получения в упрощенном виде состоит из интеркаляции ионов в межслойное пространство графита и непосредственно расщепления материала. Приготовление композиций осуществлялось с помощью гомогенизатора.

Разработанные консервационные составы предлагается применять для защиты стальных изделий от атмосферной коррозии при консервации техники, в том числе при ее хранении на открытой площадке и под навесом, а также запасных частей, например, в неотопливаемом помещении.

Некоторые характеристики полученных консервационных композиций (плотность, кинематическая вязкость и толщина покрытия) представлены в таблице 1. При введении активной добавки происходит незначительное увеличение плотности и вязкости полученных консервационных композиций.

Таблица 1 – Физико-химические характеристики масляных композиций

Содержание КГ, масс. %	ρ , г /см ³ при 20 °С	ν , мм ² /с при 20 °С	h , мкм
0	0,860	23	12
0,01	0,919	25	16
0,02	0,920	25	16
0,03	0,916	24	15

Таким образом, можно говорить о небольшой загущающей способности модифицирующей добавки. Причем она практически не зависит от соотношения компонентов – коллоидного графита и триэтанолamina. Также происходит незначительное увеличение толщины покрытия и, следовательно, увеличивается расход материала на единицу площади поверхности.

Вода является коррозионно-агрессивным агентом. Защитные масляные пленки легко проницаемы для кислорода, воды и других агрессивных компонентов воздуха. В связи с этим, необходимо было оценить количество влаги, проходящей через барьерный состав.

Кинетические зависимости массопереноса воды через полученные противокоррозионные композиции исследовали в герметичном эксикаторе с постоянной заданной относительной влажностью воздуха (H) 70 и 100 %, в течение 1-7 сут. Относительная влажность воздуха задавалась дистиллированной водой или насыщенными растворами солей NH_4Cl и KNO_3 . В эксикаторы помещали пластиковые ячейки, содержащие в параллельных опытах 1,0 г влагопоглотителя (цеолит марки Na-X-B-2Г), закрытые притертыми перфорированными крышками. Сорбент представляет собой гранулы, диаметром $(2 \pm 0,6)$ мм. Цеолит предварительно прокачивали в муфельной печи при температуре 400 °С. На поверхность крышки наносили барьерный слой масла или масляной композиции, толщину которого (± 2 мкм) контролировали гравиметрически.

Эффект торможения массопереноса воды (Z , %) оценивали по формуле

$$Z, \% = (m_{0,i} - m_i) / m_{0,i} \cdot 100,$$

где $m_{0,i}$ и m_i – масса воды, поглощенная цеолитом за данный промежуток времени соответственно в отсутствии и присутствии барьерного слоя.

Было установлено, что исходное ММО, не содержащее активную добавку обладает значительной влагопроницаемостью. Введение добавки, содержащей 0,01 масс. % КГ и 0,99 масс. % триэтанолamina, снижает величину водопоглощения в 1,1-1,3 раза. Добавление 0,02 масс. % и 0,03 масс. % КГ не приводит к существенным изменениям величины влагопроницаемости. Вполне закономерно, что во всех рас-

смотренных случаях, масса прошедшей через барьерный слой влаги возрастает с течением времени.

Были рассчитаны величины эффекта торможения массопереноса воды через барьерную пленку при различной продолжительности эксперимента τ , сут (таблица 2).

Таблица 2 – Эффект торможения массопереноса воды

τ , сут	Z без активной добавки	Z с 0,01 масс. % КГ	Z с 0,02 масс. % КГ	Z с 0,03 масс. % КГ
1	8,94	12,50	14,97	14,74
2	9,12	21,91	25,71	27,93
3	9,00	22,18	25,66	26,68
4	8,90	22,88	23,87	22,58
5	7,88	23,31	22,68	19,97
6	6,12	25,57	25,23	23,79
7	5,78	21,99	21,39	19,41

Анализируя полученные результаты, можно отметить, что во всех случаях введение добавки приводит к увеличению эффекта торможения массопереноса. Максимальный рост Z (в 3-3,5 раза) наблюдается при введении добавки, содержащей 0,03 масс. % КГ и 0,97 масс. % триэтаноламина. Стоит отметить, что с увеличением продолжительности эксперимента эффект торможения переноса воды через барьерную пленку, содержащую добавку, изменяется довольно незначительно, уменьшаясь в ряде случаев лишь на 3 %. Очевидно образующиеся с течением времени в результате водопоглощения эмульсии типа вода в масле или мицеллярные солюбилизированные структуры также обладают способностью снижать величину массы воды, прошедшей через пленку, как и исходные композиции. Наличие эффекта торможения при нанесении масляных покрытий можно объяснить хоть и незначительным, но имеющим место, повышением вязкости при введении активной добавки. Кроме того, частицы КГ могут встраиваться в имеющиеся в покрытии несплошности и препятствовать доступу воды к влагопоглотителю.

ЛИТЕРАТУРА

1. Исследование эффективности защиты от коррозии стальных изделий пленками на основе минерального и синтетического отработанных моторных масел / И. В. Зарапина, А. Ю. Осетров, К. Ю. Носова и др. // Тенденции развития науки и образования. – 2021. – №74. – Часть 2. – С. 138 – 141.

Секция
ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Зарубежный опыт функционирования и тенденции развития рынков и организаций пищевой промышленности можно рассмотреть на примере таких западных промышленно-развитых стран, как Соединенные Штаты Америки (США), Великобритания, Франция и Германия, а также восточных стран, как Япония и Китай.

В США довольно важными методологическими предпосылками развития рынка и организаций пищевой промышленности можно считать ориентацию на проведение государственных экспертиз проектов, обеспечение активного участия государства в обеспечении масштабных проектов и наукоемких исследований, стимулирование процессов учреждения венчурных фондов посредством финансирования, а также усиление и повышение качества антимонопольных мер. Ключевым приоритетом в развитии рынка пищевой промышленности США является поощрение и стимулирование научно-технического прогресса на корпоративном уровне отрасли [1].

В Японии же, учитывая высокий уровень развития технологий и науки, важными методологическими предпосылками развития рынка и организаций пищевой промышленности являются ориентация на углубление прикладных и фундаментальных исследований для пищевой промышленности, создание и расширение сети центров по техническому развитию пищевой промышленности (в том числе на базе международного сотрудничества), осуществление продвижения результатов технологий посредством их расширения и внедрения, активное участие в программах международного обмена технологиями, совершенствование технологий производства качественной пищевой продукции. По уровню скорости осуществляемых и внедряемых в технологические процессы разработок Япония опережает другие страны, что позволяет им выходить на рынок с новым продуктом, поступившим в производство не более месяца назад. Вместе с тем инновационной продукции, поставляемой на рынок, требуется от четырех до пяти месяцев для полного достижения требуемого уровня качества.

В Китае основная проблема состоит в обеспечении продовольствием большого числа людей, проживающих на территории страны. Потому главными методологическими предпосылками развития рынка

и организаций пищевой промышленности являются максимально возможное открытие товарных рынков в обмен на инновационные технологии экологически чистых и безопасных продуктов, создание научно-технической и инновационной базы эффективного функционирования предприятий пищевой промышленности в короткие сроки, привлечение высококвалифицированных кадров из-за рубежа [2].

В Великобритании произошли некоторые реформы и изменения, направленные на повышение уровня эффективности организации в отрасли, в результате чего структура рынков пищевой промышленности стала диверсифицированной и организационно устойчивой по сравнению с предыдущей. При этом главными методологическими предпосылками развития рынка и организаций пищевой промышленности являются целенаправленное создание и развитие бизнесов в пищевой промышленности, ориентация на разработку наиболее эффективных нормативных материалов, формирование конкурентных локальных рынков продуктов и технологий, обеспечение ответственного и эффективного управления в области сценарного планирования деятельности [3].

Во Франции же развитие рынков неизбежно привязано к повышению эффективности функционирования региональных сегментов. Также в рамках регионализации реализуется важность привлечения высококвалифицированного человеческого капитала как самого требуемого ресурса, ведущего к формированию мобильных постиндустриальных зон производства экологически чистой и безопасной продукции [4]. Важными методологическими предпосылками развития рынка и организаций пищевой промышленности Франции являются целенаправленное проведение региональной политики обеспечения эффективного функционирования регионов, создание «платформ инновационной инициативы» и повышение разнообразия производимой регионами продукции, наилучшее применение транспортной сети и коммуникаций, а также широкие возможности по привлечению серьезных и масштабных базовых ресурсов для разработок и внедрения инноваций.

Германия имеет довольно высокий уровень развития различных отраслей промышленности, в том числе пищевой, уже в течение многих лет. Около половины предприятий пищевой промышленности при взаимодействии с субъектами рынка инноваций вывели на торговые рынки соответственно почти 40% всех производственных инновационных продуктов и около 45% всех разработанных инновационных процессов [5]. Важными методологическими предпосылками развития рынка и организаций пищевого сектора Германии являются ориента-

ция на увеличение уровня обеспечения производства экологически чистой и безопасной продукции, ориентация на улучшение условий внедрения инноваций в пищевой промышленности, обеспечение ускоренного развития национальных сегментов посредством ориентации на разработки наукоемких технологий, ускорение коммерциализации технологий пищевой промышленности.

В западных странах преимущественное развитие получили такие сферы пищевой промышленности как мясная, молочная, кондитерская, производства консервов, алкогольных и безалкогольных напитков. В восточных же странах в большей степени развиваются аквакультурная, мясная и мукомольная сферы.

Таким образом, сопоставляя данные по развивающимся сферам пищевой промышленности в странах зарубежья и Республики Беларусь можно заявить о большинстве схожих направлений развития (мясная, молочная, кондитерская, алкогольная и прочие сферы) пищевой промышленности. Следовательно, необходимо повышать качество производимой и поставляемой на иностранные и отечественные рынки пищевой продукции, имеющей схожее или превосходящее качество, с целью уверенной конкуренции за внимание потребителей и получения признания, а также устойчивой позиции на мировой арене.

ЛИТЕРАТУРА

1. Филатов В.В. Современное состояние и тренды рынков инноваций отраслевых экономических систем в промышленно-развитых странах // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. – 2015. – № 1. – С. 247–257.

2. Рукина И.М., Филатов В.В. Государственная инновационная политика как ключевой фактор стратегии технологического прорыва // Научно-практический журнал «Качество. Инновации. Образование». – 2014. – №3. – С. 21–27.

3. Индикаторы инновационной деятельности: стат. сб. / Гос. ун-т. – М., Высш. шк. экономики 2007. – 398 с.

4. Научно-техническое развитие как инновационный фактор экономического роста: Коллективная монография. / Ашальян Л.Н., Женжебир В.Н., Колосова Г.М., Медведев В.М., Паластина И.П., Положенцева И.В., Пшава Т.С., Фадеев А.С., Филатов В.В., Филатов А.В. – М.: ЦНТБ Пищевой промышленности, 2014. – 446 с.

5. Белгоспищепром [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://bgrp.by/ru/koncern-ru/>. – Дата доступа: 12.04.2025.

Студ. Е.Ю. Иванова, В.И. Новикова
Науч. рук. доц. Л.Ю. Пшебельская
(кафедра организации производства и экономики недвижимости, БГТУ)

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ В МИРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

Биотехнологическая отрасль является самой быстрорастущей отраслью в мире. По данным статистики мировой рынок биотехнологий на 2024 год оценивается в 33,60 млрд. долларов США. Ожидается, что при среднегодовом темпе роста 14,4% рынок достигнет к 2029 году 65,96 млрд. долларов США.

В региональном разрезе крупнейшим биотехнологическим рынком, является США, где создается большая часть мирового объема биотехнологической продукции. На 2022 год в стране насчитывалось 2880 биотехнологических компаний. Успех США в биотехнологической отрасли обусловлен государственной поддержкой продвижения биотехнологий, ростом медицинских расходов и развитию инфраструктуры здравоохранения. Кроме того, в регионе наблюдается масштабное сотрудничество с гигантами здравоохранения, которые активно инвестируют в НИОКР в области развития биотехнологий. Например, в марте 2022 года компания Stam Biotech собрала 17 млн. долларов США на свой биореактор для 3D-принтера следующего поколения. Кроме того, в мае 2022 года GOOD Meat подписала эксклюзивное многолетнее соглашение с ABEC Inc. на проектирование, производство, установку и ввод в эксплуатацию крупнейших известных биореакторов для культивирования клеток птиц и млекопитающих. Технологии направлены на то, чтобы помочь клиентам в биофармацевтической и фармацевтической промышленности улучшить состояние человека, быстрее и эффективнее выводить на рынок лекарства, меняющие жизнь. Сотрудничество между компаниями позволило использовать их взаимодополняющие преимущества для разработки конкретных рабочих процессов, которые устраняют разрыв между аналитическими и процессными решениями.

Следующим по размерам рынком является европейский, роль которого в биотехнологической отрасли продолжает расти. На сегодняшний день насчитывается более 1000 биотехнологических компаний, половина которых базируется во Франции, Германии и Соединенном Королевстве. В европейских странах рынок биотехнологий развивается в следующих направлениях: инструментах и услугах по поиску лекарств,

диагностике и персонализированному уходу, организациях контрактных исследований и организациях по управлению контрактами. Наиболее быстро растущими областями, на которые приходится около 40% инвестиционного финансирования, являются клеточная и генная терапия и иммунотерапия, и почти треть компаний сосредоточены на этих двух направлениях. В терапевтической области лидирует разработка и исследование препаратов для лечения онкологии и ЦНС. В этом задействовано 42% компаний и около половины инвестиций.

Замыкает тройку лидеров Азиатско-Тихоокеанский регион, в котором наиболее динамично развиваются биотехнологии Австралии, Индии и Китая. Индия занимает третье место по величине биотехнологической отрасли в Азиатско-Тихоокеанском регионе. В стране функционирует 760 биотехнологических компаний. На сегодняшний день Индия позиционируется как одно из ведущих направлений для биоинноваций и биомоделирования, предлагающая мощные возможности в области контрактного производства, исследований и клинических испытаний, и, следовательно, определяется как восходящий сектор и ключевая часть видения Индии по достижению экономики в 5 трлн долларов к 2024 году [1]. Индийская биофармацевтическая промышленность является мировым лидером в производстве недорогих лекарств и вакцин. Страна также играет ведущую роль в производстве биоаналогов, с большим количеством одобрений внутри страны. Это преимущество делает Индию важным игроком на мировом рынке здравоохранения. Поскольку в сельском хозяйстве занято около 55% земель Индии, биотехнологии играют решающую роль в повышении сельскохозяйственного производства и обеспечении продовольственной безопасности. Одним из заметных достижений является внедрение Вt-хлопка, которое привело к значительному увеличению урожайности и снижению затрат на борьбу с вредителями.

Биотехнологии становятся основной сферой поддержки в Китае, куда вкладываются огромные средства государственного и частного сектора. В стране функционирует больше 900 биотехнологических компаний. Основным направлением биотехнологической отрасли в Китае является биофармацевтика. В стране разрабатываются биопрепараты на основе больших молекул, которые производятся с использованием генетически модифицированных клеток микроорганизмов (бактерии) или выращиваются в клетках млекопитающих. Например, Китай лидирует по количеству клинических исследований таких технологиях, как CAR-T, где количество патентов и клинических испытаний в Китае превышает аналогичные показатели в США, также является лидером в

другой супер-технологии на основе моноклональных антител к рецептору PD-1, которая делает рак видимым для иммунной системы, чтобы она могла распознать и убить пораженные клетки. Огромный пласт пищевых биотехнологий Китая занимают генетически модифицированные продукты питания. Согласно опубликованным данным, к концу 2018 года размер площадей, занятых ГМ культурами, такими как хлопчатник, сладкий перец, томаты и некоторыми другими, достиг почти 3 млн. га [2]. В ближайшей перспективе будет продолжаться коммерциализация продуктов, обладающих агрономически ценными признаками, в особенности устойчивостью к гербицидам и насекомым вредителям, а также, косвенно, повышенной урожайностью. Китай стремится занять лидирующие позиции в биотехнологиях до 2025 года для обеспечения стратегической конкурентоспособности обновленной экономической модели страны.

В Австралии биотехнологии становятся все более важной частью разработки продуктов в различных секторах. Этот стремительный рост обусловлен тем, что предприятия все чаще обращаются к биотехнологическим приложениям для решения разнообразных социальных и экономических проблем [3]. Важные области включают здравоохранение, продовольственную безопасность и разработку альтернативных источников топлива. В настоящее время в стране действует целых 892 биотехнологических компании, что свидетельствует о значительном развитии этой отрасли.

Важным общим фактором для всех участников является их зависимость от инновационных технологических платформ. Развитие новых технологий, таких как геномная инженерия, биоинформатика и технологии клеточной культуры, играет ключевую роль в успехе биотехнологических компаний. Эти технологии позволяют создавать новые продукты, улучшать производственные процессы и решать сложные проблемы в различных отраслях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жиганова Л.П. Современные инновационные биотехнологии США // Московский экономический журнал. – 2019. – С. 210–227.
2. Фармакогенетика и фармакогеномика / Новости [Электронный источник] – Режим доступа: <https://www.pharmacogenetics-pharmacogenomics.ru/jour/announcement/view/669>. – Дата доступа: 17.03.2025.
3. Mordorintelligence [Электронный источник] – Режим доступа: <https://www.mordorintelligence.com/ru/industry-reports/bioprocess-technology-market>. – Дата доступа: 16.03.2025.

Студ. М.Ю. Курипченко, Д.А. Палишкина
Науч. рук. доц. Л.Ю. Пшебельская
(кафедра организации производства и экономики недвижимости, БГТУ)

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИГОРНОГО БИЗНЕСА

Абсолютное большинство специалистов из сферы игорного бизнеса сходится во мнении, что у онлайн-гемблинга большое будущее. Это напрямую связано с развитием современных технологий, массовой гаджетизацией общества и улучшением качества интернет-соединения. Кроме этого, хорошие перспективы развития индустрии азартных игр связаны с:

Технологиями дополненной реальности. Благодаря им создаются интересные и увлекательные сценарии, которые позволяют привлечь новых юзеров и вызвать дополнительную заинтересованность у уже существующих.

Расширение рынка. Можно с уверенностью говорить о том, что онлайн-гемблинг уверенно завоевывает новые территории. Более того, многие страны, которые долгое время скептически относились к азартным играм, постепенно смягчают свою жесткую риторику, так как понимают, что такой вид деятельности способен оказать положительное влияния на экономику государства.

Развитие партнерских программ. В первую очередь речь идет о сотрудничестве между разными медиа-платформами, заключении разных договоров, контрактов, проведении конференций и т.д.

Тем не менее, на данном этапе стоит отдавать предпочтение тем лицензионным площадкам, которые работают в поле, где их деятельность не запрещена в конкретно взятой стране. В противном случае игроки могут столкнуться с проблемами финансового характера, например, при выводе выигрыша на свой счет.

Доходы от осуществления деятельности по проведению электронных интерактивных игр и обороты по приему ставок по электронным интерактивным играм не признаются объектами налогообложения соответственно налогом на прибыль и налогом на добавленную стоимость, а облагаются налогом на доходы от проведения электронных интерактивных игр по ставке в размере 8 %.

В Республике Беларусь законодательно разрешено содержание виртуального игорного заведения, данная деятельность является лицензируемой, виртуальное игорное заведение должно соответствовать требованиям, определенным Советом Министров Республики Беларусь

и осуществлять деятельность с использованием специальной компьютерной кассовой системы. В Республике Беларусь разрешены организация и (или) проведение следующих видов азартных игр: букмекерские онлайн-игры; онлайн-игры в карты; онлайн-игры тотализатора; слот-игры; цилиндрическая игра (рулетка).

Сравнительная характеристика показателей игорного бизнеса в Республике Беларусь за период 01.01.2021–01.01.2023 гг. представлена в таблице.

Таблица – Сравнительная характеристика показателей игорного бизнеса в Республике Беларусь за период 01.01.2021–01.01.2021 гг.

Показатели	На 1 января 2023 г.	На 1 июля 2022 г.	На 1 января 2022 г.	На 1 июля 2021 г.	На 1 января 2021 г.
Количество лицензиатов	117	111	107	105	104
Деятельность фактически осуществляло	103	92	97	94	95
Количество игорных заведений, в том числе осуществляющих деятельность по содержанию:	297	307	338	346	386
- казино	26	18	26	24	26
- залов игровых автоматов	95	188	191	182	179
- букмекерских контор	102	122	158	177	181
- виртуального игорного заведения	7	5	4	2	2
Зарегистрировано объектов налогообложения, в том числе:	6212	5498	6925	6551	6982
- игровых столов	134	164	178	155	171
- игровых автоматов	5975	5310	6581	6210	6609
- касс букмекерских контор	103	124	166	186	202
Поступление налога на игорный бизнес, млн руб.	39,6	20,8	47,2	23,2	47,3
Поступление подоходного налога с выигрышей, млн руб.	37,6	19,1	38,8	19,3	35,9

Собственная разработка на основе [1]

По данным таблицы видна положительная динамика количества юридических лиц лицензиатов за исследуемый период, темп роста составил 112,5 %. При этом наблюдается сокращение количества игорных заведений, фактически осуществляющих деятельность (минимальное количество составило 297 заведений по состоянию на 01.01.2023 г., это на 23 % меньше по сравнению аналогичным показателем на 01.01.2021 г.). Количество игорных заведений постоянно уменьшается в основном за счет уменьшения количества букмекерских контор. В изменении количества зарегистрированных объектов налогообложения и

поступления налога на игорный бизнес прослеживается сезонность: в зимний период игровая активность больше, чем в летний период. По оценкам экспертов, количество игорных заведений и, соответственно, поступления налога на игорный бизнес продолжают уменьшаться, поскольку в условиях цифровизации экономики большинство игорных заведений перемещаются в Интернет-среду.

Очевидно, что в странах, где официально разрешена игровая деятельность, в настоящее время наблюдается рост поступлений в бюджет. У 40 % государств мира правовое регулирование онлайн-казино отсутствует, около 19 % государств полностью либо частично запретили онлайн-казино (Россия, Казахстан, Китай, Турция и др.). Примерно 12 % стран запрещают работу местных казино, но в то же время никак не блокируют работу зарубежных. Около 14 % стран требуют наличие лицензии только от местных казино, например, Канада, Гренландия, Греция и др. Такое же количество стран требуют наличие лицензии для всех казино, вне зависимости от географии регистрации компании (Швеция, Франция, Германия и др.) [2].

Для Республики Беларусь важно изучение и применение действующей практики налогового регулирования онлайн-казино зарубежных стран по следующим направлениям:

1) в области основной налоговой нагрузки на юридических лиц, что позволит увеличить налоговые поступления в бюджет от налога на игорный бизнес использовать опыт Великобритании и Макао;

2) в части дифференциации ставки подоходного налога в зависимости от выигранной суммы, что позволит увеличить налоговые поступления в государственный бюджет за счет стимулирования легальной игровой активности и снижения доли теневого игорного бизнеса – использовать опыт Макао, Чехии и Грузии;

3) в сфере лицензирования деятельности всех онлайн-казино вне зависимости от географии регистрации компании – использовать опыт Швеции, Финляндии, Франции, Германии, Эфиопии и Грузии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Деятельность в сфере игорного бизнеса [Электронный ресурс]. / Министерство по налогам и сборам Республики Беларусь. – Режим доступа: <http://www.nalog.gov.by/ru/deyatelnost-v-sfere-igornogo-biznesa/page/2>. – Дата доступа: 06.03.2025.

2. В каких странах легально онлайн-казино? [Электронный ресурс]. / Интернет-портал Betting Software. – Режим доступа: <https://betting-software.online/ru/blog/vkakah-stranah-legalno-onlajn-kazino>. – Дата доступа: 15.03.2025.

ПРЕДПОСЫЛКИ СТАНОВЛЕНИЯ ПИВОВАРЕННОЙ ОТРАСЛИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

В Республике Беларусь успешно развивается пивоваренная промышленность, опираясь на богатый исторический опыт. Согласно статистике 1913 года, в Беларуси работало 34 пивоваренных завода, на которых было произведено 1438 тысяч бутылок пива, или 2,2 % от общего объема российского производства пива. В период советской власти производство пива получило новый импульс, благодаря чему в 1940 году было произведено 3925 тысяч литров (в два с половиной раза больше по сравнению с 1913 годом). В республике бурно развивалось пивоваренное производство в период с 70-х по 80-е годы прошлого столетия. В это время были построены новые предприятия, такие как пивзавод «Слуцкий» в Минске, пивзавод №2 в городе Речица и Бобруйский пивзавод. В 1990 году производство пива в Беларуси достигло почти 5 % от общего объема производства, при этом его доля в общей численности населения составляла 3,5%. В 1990 году белорусская пивоваренная промышленность достигла уровня, превышающего средне-союзный. В 1990-е годы, в результате экономического кризиса, пивная промышленность страны сильно пострадала. Объемы производства пива в 1995 году снизились на 46,3% по сравнению с 1990 годом [1].

В 2003 году была принята Государственная программа по развитию пивоваренного сектора страны, которая предусматривала как модернизацию существующей производственной базы и расширение существующих производственных площадей. В 2006 году, благодаря реализации мероприятий этой программы, объемы производства пива достигли уровня 1990 года, а к 2011 году они превзошли его втрое.

На протяжении 2007-2011 годов в Беларуси было произведено пива на 34% больше, чем за аналогичный прошлый период. Количество проданных в 2012 году пива сократилось на 7% по сравнению со средним периодом 2011 года и составило 47,7 млн. литров. Главной причиной снижения цен стало значительное увеличение стоимости пива, вызванное значительным повышением ставок акцизов. В 2012 году рост рынка составил 587 млн. долларов США, что на 41% больше, чем в 2011-м, когда он был равен 416,4 млн. долл. США. Главные факторы роста – это рост цен и улучшение уровня благосостояния белорусского населения, что позволило не так сильно снизить спрос.

Данные по производству пива с 2007 по 2023 год в Республике

Беларусь представлены на рисунке [2].

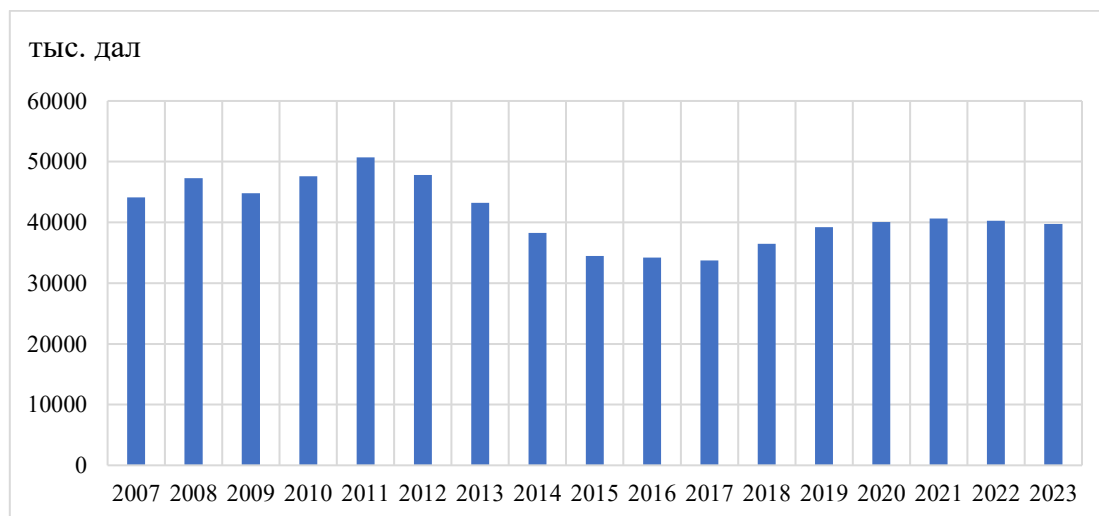


Рисунок – Объем производства пива в Республике Беларусь, тыс. дол.

В структуре производства пива можно выделить две основные тенденции:

а) концентрация производства за счёт увеличения производственных мощностей на основных предприятиях пивоваренной отрасли, включая ОАО «Крыница» и «Пивоварня Хейнекен»;

б) распределение производства за счет создания пивных заводов, непосредственно примыкающих к барам и ресторанам.

География производства пива в Республике Беларусь достаточно широка. Главные центры производства пива находятся в крупных и средних городах, таких как Минск, Брест, Бобруйск, Лида, Речица. Наилучшим транспортно-географическим положением для внутреннего рынка является город Минск, где максимальное расстояние по доставке пива на внутренний рынок составляет 350–400 километров.

В 2008 году крупнейший производитель пива – белорусская государственная компания «Крыница», которая в прошлом году обеспечивала 38% национального производства. На рынке Беларуси лидируют компании «Аливария», «Лидское пиво» и «Бобруйский бровар». Компании «Двинский бровар» (Витебск) и «Полоцкое пиво» (Полоцк) занимают малую долю рынка.

В настоящее время пивной рынок Беларуси оценивается примерно в 500 млн. долл. США. Прогнозируемый рост его масштабов увеличивает данную оценочную величину до 1 млрд. долл. США.

В Беларуси наблюдается тенденция к увеличению количества небольших производителей пива, ориентированных на узкоспециализированное производство. В 2012 году в Беларуси была открыта первая

пивоварня под названием «Пильзенский пивзавод» из деревни Теребунь Брестского района, которая производила классическое пиво (пиво ирландское, лагер и пшеничное), а также использовала классическую рецептуру пива. В классическом виде крафтовое пивоварение начало развиваться в 2016 году, что привело к крафтовым революциям, главным образом за счет перехода на традиционные сорта традиционных сортов пива. В 2016 году в Беларуси было открыто 9 крафт-пивоварень, которые выпустили на рынок 140 новых сортов пива (по сравнению с 7 крупнейшими пивоваренными заводами Беларуси они представили 66 новых сортов).

В период с 2016 по 2020 гг. белорусский рынок крафтовых пивоваренных изделий отличался следующими особенностями, характерными для «крафтовой революции»: рост количества малых пивоварен; рост количества новых стилей пива, в т.ч. с необычными компонентами (например, с картофелем, алоэ, огурцами, шпротами, и др.); территориальная концентрация крафтовых пивоварен вблизи основного потребителя (64% от общего рассматриваемых пивоварен расположены в г. Минск); рост количества коллабораций, как с местными, так и с зарубежными пивоварами и пивоварнями (из России, Китая, др.) [3].

На белорусском рынке пива выделяются две особенности: большая доля продукции, реализуемой в пэт-пакетах, и значительное количество импорта (около 20 %), который постоянно нарастает. В то же время, у пива очень низкая крепость (от 3% до 5%), лишь некоторые сорта могут похвастаться крепостью 6 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бизнес «па-беларуски». Новостной портал [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://bpb.by/26/12/2020/biznes-ideia-proizvodstvo-piva/?ysclid=1wah9b521q620173311>. – Дата доступа 05.04.2025.

2. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by>. – Дата доступа 05.04.2025.

3. Пивоваренная отрасль. Концерн Белгоспищепром. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://bgr.by/ru/beer-noalc-ru/> – Дата доступа 10.04.2025.

Студ. Я.Ю. Леткина, К.Д. Юшкевич
Науч. рук. доц. Л.Ю. Пшебельская
(кафедра организации производства и экономики недвижимости, БГТУ)

СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ МАРКЕТИНГА ДЛЯ ПАРФЮМЕРНО-КОСМЕТИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Маркетинг – вид экономической деятельности, направленный на продвижение продуктов с целью получения прибыли. Главной задачей маркетинга является выявление потребностей потребителей и способов их удовлетворения. Основными потребительскими свойствами парфюмерно-косметических товаров (ПКТ) являются: функциональные, эстетические, безопасность потребления, надежность, эргономические.

Парфюмерно-косметическая продукция делится на различные ценовые категории и в зависимости от этого продвигается на рынке с помощью различных маркетинговых инструментов. Для товаров низкого ценового сегмента достаточно простейшей рекламно-информационной кампании, а для продукции средней и высшей ценовых категорий необходим полный комплекс маркетинговых мероприятий. Мероприятия целесообразно проводить на первоначальной стадии вывода новых продуктов на рынок и делать акцент именно на потребителях. Необходимо привязать потребителя к своему бренду для того, чтобы обрести постоянных покупателей, а не ситуативных. Мероприятие обеспечивает максимальную коммуникацию с эмоциональной сферой человека, позволяет учесть индивидуальные характеристики компании и продвигать ценности бренда. Классификация событий для продвижения парфюмерно-косметической продукции на рынке представлена в таблице [1].

Данные события формируют позитивный имидж бренда, обеспечивают ознакомление потребителей с преимуществами конкретных видов продукции, новинками и укрепляют доверие к уже известным товарам и способствуют налаживанию отношений с СМИ. Информация, представленная в развлекательной форме, более эффективно воспринимается и влияет на чувства участника события.

Потребление парфюмерно-косметической продукции варьируется в зависимости от пола, возраста, типа кожи, уровня дохода и особенностей (беременность, склонность к аллергическим реакциям, повышенная чувствительность и т.д.) покупателей. Наиболее активными потребителями являются люди с 16 до 45 лет, как правило, женщины (93%). Структура покупателей ПКП по возрастным категориям выведена на рисунке [2].

Таблица – Классификация мероприятий по продвижению ПКП

Вид мероприятия	Цель проведения
Деловые	Обмен информацией, идеями, приобретение новых навыков (конгрессы, конференции, деловые завтраки)
Учебные и образовательные	Приобретение новых навыков, повышение квалификации (тренинги, семинары)
Мероприятия для прессы	Получение информации из первых рук (пресс-конференции, пресс-туры)
Выездные	Получение информации о новинках, получение особых условий (презентации, меры по стимулированию сбыта)
Развлекательные	Укрепление связей с потребителями
Благотворительные	Оказание помощи нуждающимся (концерты, акции по сбору средств)
Массовые	Организация свободного времени путем развлечений и общения с целевой аудиторией, предусматривающих сильное эмоциональное воздействие (городские праздники, фестивали, концерты)

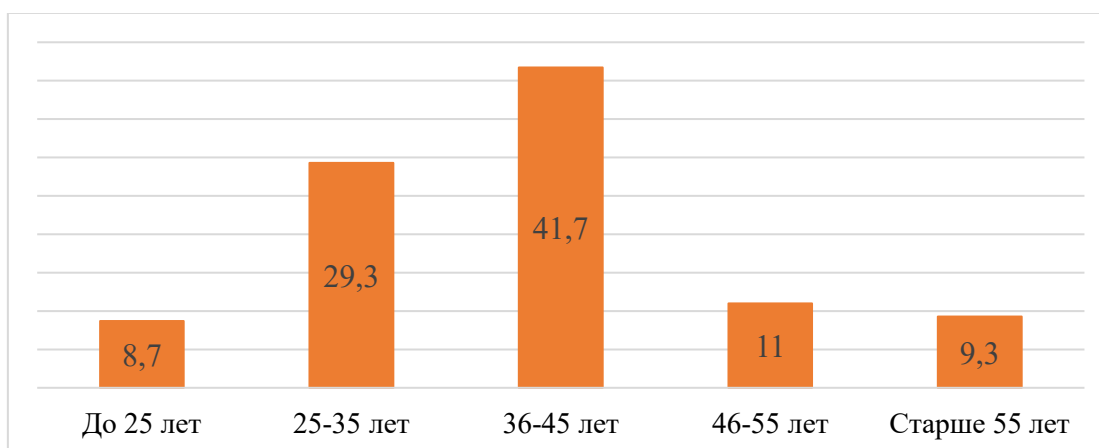


Рисунок – Структура покупателей ПКП по возрастным категориям, %

Сбыт продукции может осуществляться через сеть фирменных магазинов, розничную торговую сеть, салоны красоты, парикмахерские, аптеки, а также через электронные порталы и социальные сети. На данный момент наиболее перспективным способом сбыта является продажа через интернет-площадки. Практически все белорусские парфюмерно-косметические бренды имеют собственные интернет-сайты, где можно ознакомиться с ассортиментом продукции, историей бренда, новинками, вопросами сотрудничества и многим другим. Но функция купли-продажи онлайн осуществима у единичных брендов.

Реклама является наиболее эффективным элементом маркетинга. Рекламную кампанию проводят на следующих площадках: журналы и

статьи; телевидение; вывески, рекламные щиты; социальные сети; корпоративный сайт; объявления на транспортных средствах.

Наибольший спрос на сегодняшний день среди парфюмерно-косметической продукции имеют средства личной гигиены, солнцезащитные средства, антивозрастной уход, продукция, которая не тестируется на животных.

Продвижение парфюмерно-косметической продукции на сегодняшний день приобретает особую значимость, так как рынок перенасыщен. Необходимо не только искать новые рынки сбыта, но и поддерживать отношения с существующей клиентской базой. С этой целью устраивают различные конкурсы, розыгрыши, акции.

Немаловажное значение имеет дизайн упаковки. Упаковка выполняет множество функций: защитную, информационную, функцию хранения, транспортную, экологическую, эксплуатационную, коммуникативную, дозирующую. Это один из самых эффективных элементов товарной политики. Упаковка должна быть герметичной, фокусировать внимание на конкретном продукте, побуждать к покупке и запоминанию. Наиболее актуальные на данный момент критерии дизайна упаковки – минимализм, пастельные тона, плавные формы, приятные на ощупь покрытия. Перспективны мини-форматы продуктов, так как покупатель может протестировать товар и затем принять решение, стоит ли приобретать большой объем, то есть обеспечиваются гарантии качества и снижаются риски для потребителей. Экологические аспекты также могут повлиять на выбор покупателя, нужно стремиться к переходу от пластика к стеклу и на биоразлагаемые материалы.

Стратегии маркетинга индивидуальны. Они разрабатываются на каждом отдельном предприятии в зависимости от целей, особенностей ниши, целевой аудитории и ассортимента. Стратегии классифицируются на глобальные, базовые и конкурентные.

ЛИТЕРАТУРА

1. Попиков, А.А., Родионова, В.Н. Методы организации производственных процессов наукоемкого предприятия [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-organizatsii-proizvodstvennyh-protsessov-naukоеmкого-predpriyatiya/viewer>. – Дата доступа: 06.04.2025.

2. Самойленко Г.С. Особенности использования event маркетинга на рынке парфюмерно-косметической продукции [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-ispolzovaniya-event-marketinga-na-rynke-parfyumerno-kosmeticheskoy-produktsii/viewer>. – Дата доступа: 06.04.2025.

Студ. К.С. Сычик, А.С. Янчук
Науч. рук. доц. Л.Ю. Пшебельская
(кафедра организации производства и экономики недвижимости, БГТУ)

ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Качество товаров можно рассматривать как основу устойчивого развития предприятия, в особенности это касается пищевой продукции. В Республике Беларусь в настоящее время действует около 100 государственных стандартов, которые охватывают практически все виды молочной продукции. Данные стандарты устанавливают не только требования к качеству и безопасности продукции, но и требования к ее маркировке, упаковке и методам контроля. Фонд стандартов на молочную продукцию постоянно обновляется. Разработка государственных стандартов и актуализация действующих осуществлялась с учетом достижений науки, применения прогрессивных технологий изготовления продукции, применения новых видов упаковочных материалов и тары, уточнения сроков годности и режимов хранения, то есть с учетом факторов, влияющих на выпуск высококачественной и конкурентоспособной продукции.

В качестве государственных стандартов в республике действуют международные стандарты, применяемые для предприятий, производящих пищевую продукцию, СТБ ИСО 9001, СТБ 1470 (системы управления качеством на основе принципов НАССР), СТБ ИСО 22000. При управлении качеством продукции непосредственными объектами управления, как правило, являются процессы, от которых оно зависит. В молочной промышленности эти процессы организуются и протекают как на допроизводственной (производство сырья), так и на производственной стадиях.

Ключевую основу действия механизма управления качеством составляет увязка целей и задач с методами, средствами достижения целей и управленческими ресурсами, которые являются элементами механизма управления. Такая увязка достигается установлением связей и соответствия общей стратегии деятельности предприятия с системой и элементами такого механизма. Механизм управления качеством строится в соответствии с общей целевой стратегией управления и является центральным звеном системы управления качеством.

Мировой опыт управления качеством сконцентрирован в пакете международных стандартов ИСО, принятых международной организацией по стандартизации. Система управления качеством в соответ-

ствии с требованиями международного стандарта ИСО 9001 используется большинством перерабатывающих предприятий Минсельхозпрода. Вместе с тем наиболее приемлемой формой управления безопасностью и качеством для предприятий пищевой промышленности является данная система на основе требований ИСО 22000, так как он делает упор непосредственно на функцию контроля.

Внедрение на предприятии системы управления качеством на основе требований ИСО 22000 контролирует выпуск безопасной продукции стабильного качества за счет системного мониторинга на всех этапах производства [1]. Система НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points – «Анализ опасностей и критические контрольные точки») – это предупредительный метод, используемый в пищевой промышленности как гарантия производимых продуктов питания. Методика НАССР – это прямая и логическая система контроля, основанная на предотвращении опасностей. Группа НАССР выявила и оценила все виды опасности, включая биологические, физические, химические, и выявила все возможно опасные факторы, которые могут возникнуть при приемке сырья. Если сравнивать систему НАССР и систему менеджмента безопасности продукции по ИСО 9001 и ИСО 22000, то последняя – более современная система, более высокого уровня и, следовательно, более востребованная.

В молочной отрасли только 17 предприятий имеют сертификат по ИСО 22000. Поскольку предприятия этой отрасли работают или намерены работать с зарубежными партнерами, необходимо понимать, что наличие сертификата ИСО 22000 означает их признание. Названный сертификат становится обязательным требованием для работы на рынках большинства развитых государств, так как выступает гарантией безопасности и качества пищевой продукции.

Следует отметить, что создание и сертификация систем управления качеством пищевых продуктов в соответствии с требованиями международных стандартов относятся к числу эффективных средств повышения стабильности производства, качества продукции и обеспечения ее доступа на международные рынки.

В 2009 г. Госстандартом совместно с Минсельхозпродом, Минздравом и НАН Беларуси разработан проект технического регламента Республики Беларусь «Молоко и молочная продукция. Безопасность», который утвержден постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 25 марта 2010 г. № 431. Данный регламент гармонизирован с аналогичным регламентом Российской Федерации.

В целом очевидно и совершенно оправданно, что правительство

республики ставит перед предприятиями пищевой отрасли задачи, связанные в первую очередь с освоением внешних рынков [1].

Основной метод проверки качества молока – органолептический, т. е. проверка молока по его внешнему виду, запаху, вкусу, цвету. Запах и вкус должны быть чистыми, без посторонних привкусов, которые не свойственны свежему молоку; для топленого молока характерен выраженный привкус пастеризации, белый цвет с легким желтоватым оттенком. Все отклонения, связанные с изменением органолептических качеств, имеют бактериальное происхождение, т. е. результатом изменения является вмешательство посторонней микробиоты. К подобному может привести нарушение условий хранения молока, санитарных норм, технологий сдвивания.

Помимо органолептических характеристик, существуют физико-химические показатели молока. К ним относятся удельный вес, кислотность, содержание жира и сухой остаток. Все эти показатели напрямую зависят от химического состава молока. Плотность (удельный вес) зависит от температуры, химического состава, а также от давления. Кислотность молока зависит от состояния обмена веществ в организме животных, которое определяется кормовыми рационами, породой, возрастом, физиологическим состоянием, индивидуальными особенностями животного, стадией лактации и т. д.

С 01.08.2023 г. в Беларуси вводится в действие ряд стандартов в области менеджмента качества, которые были разработаны БелГИСС: СТБ ISO 10013-2022 «Системы менеджмента качества. Руководство по работе с документированной информацией», СТБ ISO 10013-2022, СТБ ISO 10014-2022 «Системы менеджмента качества. Менеджмент организации для достижения результатов в области качества. Руководство по созданию финансовых и экономических выгод», СТБ ISO 10017-2022 «Менеджмент качества. Руководство по статистическим техникам применительно к СТБ ISO 9001-2015», СТБ ISO 10017-2022 содержит руководство по выбору соответствующих статистических техник.

Таким образом, эффективное управление качеством и адаптация к современным тенденциям на рынках молочной продукции являются необходимыми компонентами стратегического развития предприятий в молочной области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Повышение качества готовой продукции в мясо-молочной промышленности [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://agroprom.belal.by/jour/article/view/204>. – Дата доступа – 17.03.2025.

Студ. Н.С. Черканов
Науч. рук. доц. О.В. Батура
(кафедра организации производства и экономики недвижимости, БГТУ)

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ

В условиях стремительного развития цифровых технологий и растущей потребности в повышении эффективности управления имущественными активами особое значение приобретает автоматическая оценка объектов недвижимости.

Цель работы: провести поиск литературы по вопросу автоматической оценки объектов недвижимости, изучить существующие подходы и технологии, а также выявить преимущества и ограничения применения автоматизированных моделей оценки на практике.

Этот подход позволяет значительно ускорить процесс оценки, минимизировать влияние человеческого фактора и повысить объективность расчетов. Автоматические модели оценки недвижимости (AVM – Automated Valuation Models) представляют собой сложные алгоритмы, которые на основе статистических данных, кадастровой информации и других параметров позволяют рассчитывать рыночную стоимость объектов недвижимости без непосредственного участия оценщика. Эти технологии находят всё большее применение в банковской сфере, при налогообложении, а также в деятельности государственных органов.

Одним из важнейших аспектов эффективной автоматической оценки является наличие полноценных и актуальных информационных ресурсов. В статье Н. Г. Синяка и С. А. Шаврова подчеркивается значимость пространственных и кадастровых данных, объединённых в централизованных информационных системах, а также важность их интеграции в инфраструктуру электронного правительства [1].

Это позволит повысить прозрачность, достоверность и обоснованность оценочной деятельности, что особенно важно в условиях цифровой трансформации экономики. Авторы предлагают создание Национальной системы автоматической оценки недвижимости, которая может быть реализована на базе существующих государственных информационных ресурсов.

Такая система могла бы использовать методы машинного обучения и анализа больших данных для оценки стоимости объектов недвижимости в автоматическом режиме. Подобный подход уже успешно используется в ряде зарубежных стран, где AVM модели интегрированы

в государственные сервисы и используются при принятии управленческих решений.

Однако, несмотря на очевидные преимущества, внедрение автоматических моделей оценки связано с рядом трудностей. В статье Малашчука Е. С., Россохи Е. В. и соавторов рассматриваются практические аспекты автоматизации оценочной деятельности в Республике Беларусь [2]. Авторы проводят анализ структуры рабочего времени оценщика и приходят к выводу, что максимальный эффект от автоматизации достигает порядка 30–40%. Это объясняется тем, что часть функций требует экспертного суждения и не может быть полностью заменена алгоритмами.

Исходя из этого, исследователи предлагают модульный подход к автоматизации, при котором автоматизируются только те этапы, которые поддаются формализации. В частности, это может быть сбор и структурирование данных, расчет рыночных индикаторов, формирование отчетов и предварительный анализ информации. В то же время такие этапы, как выбор метода оценки, анализ наиболее эффективного использования, корректировки и интерпретация результатов, остаются в зоне ответственности человека.

Также в работе подчеркивается важность взаимодействия между государственными структурами, саморегулируемыми организациями и оценочным сообществом. Это необходимо для формирования единых стандартов, требований к качеству данных и алгоритмам АVM, а также для правового закрепления новых форм работы оценщиков.

Авторы предлагают следующую методологию по внедрению автоматизации: определение структуры затрат времени в течение рабочего дня оценщика, классификация задач по степени подверженности автоматизации, проведение анализа рутинных операций, обоснование экономической целесообразности автоматизации, разработка соответствующего программного обеспечения и обучение персонала. Важно отметить, что внедрение автоматической оценки объектов недвижимости не должно рассматриваться как полная замена труда оценщика. Скорее, это инструмент, способный существенно повысить его производительность и снизить вероятность ошибок, особенно при работе с большим объемом однотипных объектов.

Огромный потенциал автоматических моделей оценки заключается в их применении на уровне государственных органов. Внедрение Национальной системы автоматической оценки недвижимости может стать частью цифровой трансформации государственного управления. Такая система позволила бы проводить массовую оценку недвижимо-

сти для целей налогообложения, упростить и ускорить процессы регистрации сделок с недвижимостью, повысить доступность информации для граждан и бизнеса, а также обеспечить более точное и справедливое ценообразование на рынке жилья.

В коммерческом секторе автоматическая оценка применяется при оформлении ипотек, страховании имущества, инвестиционном анализе и управлении портфелем недвижимости. Финансовые организации заинтересованы в быстрых и достоверных оценках, а АVM позволяет минимизировать риски и принимать решения практически в реальном времени.

Автоматическая оценка недвижимости – это не просто технологический тренд, а насущная необходимость для адаптации к требованиям цифровой экономики. Современные технологии позволяют проводить оценку быстрее, дешевле и объективнее. Однако важно понимать, что такие системы не должны полностью вытеснять профессиональных оценщиков, особенно в случаях, требующих экспертного анализа.

Наилучшим решением является поэтапное внедрение гибридных моделей, сочетающих машинную оценку и экспертное мнение. Кроме того, важны межведомственное сотрудничество, формирование единой нормативной базы и активное участие профессионального сообщества.

Таким образом, автоматическая оценка – это важный шаг к прозрачному, технологичному и доступному рынку недвижимости, который сможет эффективно функционировать в условиях цифрового общества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сияняк Н. Г., Шавров С. А. Автоматическая оценка недвижимости в цифровой экономике [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://elib.belstu.by/bitstream/123456789/51171/1/%D0%A1%D0%B8%D0%BD%D1%8F%D0%BA_%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F.pdf – Дата доступа: 12.04.2025.

2. Малашчук Е. С., Россоха Е. В., Малашчук Ю. С., Рассоха Ю. В. Перспективные направления автоматизации оценочной деятельности [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://elib.belstu.by/bitstream/123456789/15371/1/perspektivnye-napravleniya-avtomatizacii-ocenochnoi-deyatelnosti-perspective-directions-of-valuation-process-automation--e.-s.-malashchuk-e.-v.-rossoxa-y.-s.-malashchuk-y.-v.-rassokha.pdf> – Дата доступа: 13.04.2025.

ВНЕШНЕЕ УДОРОЖАНИЕ: МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В условиях динамично меняющегося рынка недвижимости, где цены подвержены влиянию широкого спектра внешних факторов, проблема внешнего удорожания приобретает особую актуальность.

Рост цен на строительные материалы, увеличение стоимости земли, изменение процентных ставок по ипотеке, удорожание рабочей силы – все эти внешние факторы напрямую влияют на себестоимость строительства и конечную цену объектов недвижимости, оказывая существенное влияние на спрос и предложение.

Неспособность застройщиков и инвесторов своевременно и точно оценивать масштабы внешнего удорожания может привести к переоценке активов, снижению рентабельности проектов и неэффективному ценообразованию.

Таким образом, возникает острая потребность в разработке и применении эффективных методов определения внешнего удорожания, специфичных для рынка недвижимости.

Увеличение стоимости объекта недвижимости, обусловленное позитивным воздействием внешних факторов, называется внешним удорожанием.

Среди таких факторов можно выделить экономические и градостроительные аспекты, улучшение экологической обстановки, изменения в законодательстве, близость к природным и искусственным объектам, зонам отдыха и туризма, историческим, культурным, спортивным и оздоровительным объектам, а также другим элементам инфраструктуры, которые влияют на стоимость объекта оценки.

Это может быть наличие торговых объектов, промышленных предприятий, транспортных магистралей, инженерных сетей и коммуникаций, благоустройство и т.д.

Внешнее удорожание рассчитывается, если при оценке стоимости земельного участка и расчёте прибыли предпринимателя не были учтены все перечисленные факторы.

Для определения внешнего удорожания могут применяться сравнительный и доходный методы [1].

В рамках доходного метода будет рассматриваться метод прямой капитализации доходов.

Этот метод применяется в случае, когда доходы стабильны или их темпы роста стабильны и прогнозируемы, т.е. доходы существенно не меняются от периода к периоду.

Прямая капитализация определяется приведением ожидаемой прибыли от эксплуатации оцениваемого объекта к текущей стоимости путем деления ее на общий коэффициент капитализации. При этом общий коэффициент капитализации отражает преобладающее соотношение между прибылью и продажной ценой для сопоставимых объектов, проданных на рынке.

Стоимость объекта оценки в методе капитализации дохода определяется по формуле (формула бессрочного аннуитета):

$$V=D/R,$$

где V – стоимость объекта оценки; D – доход от объекта оценки в годовом исчислении, в качестве дохода могут быть использованы показатели: чистой прибыли, денежного потока, чистого операционного дохода и другие в зависимости от оцениваемого объекта; R – ставка капитализации.

Ставка (коэффициент) капитализации отражает текущую доходность, которую желает получать инвестор, вкладывая деньги в объекты недвижимости, аналогичные оцениваемому объекту [2].

Преимущества метода капитализации доходов заключаются в том, что этот метод непосредственно отражает рыночную конъюнктуру, так как при его применении анализируются с точки зрения соотношения дохода и стоимости, как правило, большое количество сделок с недвижимостью, а также при расчете капитализируемого дохода составляется гипотетический отчет о доходах, основной принцип построения которого предположение о рыночном уровне эксплуатации недвижимости.

Недостатки метода капитализации доходов состоят в том, что:

– применение его затруднительно, когда отсутствует информация о рыночных сделках;

– метод не рекомендуется использовать, если объект недостроен, не вышел на уровень стабильных доходов или серьезно пострадал в результате форс-мажорных обстоятельств и требует серьезной реконструкции [3].

При сравнительном методе используется метод сравнительного анализа продаж. Он заключается в сравнении оцениваемого объекта с аналогичными объектами, которые предлагаются к продаже на рынке. Этот способ оценки недвижимого имущества базируется на принципе

замещения, которая утверждает, что потенциальный покупатель не станет приобретать объект, если его цена будет выше, чем стоимость аналогичного объекта на рынке, который имеет ту же полезность.

Однако для применения этого метода необходим сформировавшийся рынок земли и недвижимости.

Процедура оценки сравнительным методом включает следующие этапы:

- исследование рынка недвижимости объектов-аналогов;
- анализ и отбор информации по объектам-аналогам;
- определение единиц сравнения;
- сравнение объекта оценки с объектами-аналогами;
- выбор элементов сравнения;
- выбор методов расчета стоимости;
- выбор методов расчета корректировок;
- расчет корректировок по элементам сравнения;
- корректировка цен (стоимости) объектов-аналогов;
- определение итоговой стоимости объекта оценки

Для использования этого метода требуется достаточное количество достоверной информации о сделках купли-продажи объектов, аналогичных оцениваемому. При этом для выбора объектов сравнения используются критерии наилучшего и наиболее эффективного использования [4].

Комплексный подход к расчету внешнего удорожания с использованием указанных методов способствует получению объективной и рыночно обоснованной оценки стоимости недвижимости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Оценка объектов недвижимости с использованием затратного подхода: учеб.-метод. пособие / В. И. Чирков, А. А. Васильев; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2017. – 72 с

2. Экономика и управление стоимостью недвижимости: теория и практика: учеб.-практ. пособие / Ю.А. Чистякова, В.И. Рясин; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Иван. гос. политехн. ун-т», ФГБОУ ВПО «Иван. гос. ун-т». – Иваново, 2014. – 136 с.

3. Оценка имущества отрасли: учебно-методическое пособие по курсу «Методология оценки имущества отрасли» для студентов заочной формы обучения экономических специальностей /Н.Г. Синяк, Е.В. Россоха. Мн.: БГТУ, 2004. – 50 с.

4. Методы оценки объектов недвижимости: метод. указ. / Сост. Е.В. Аленичева. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2005. 32 с.

Студ. А.Ю. Горбукова
Науч. рук. доц. С.А. Шавров
(кафедра организации производства и экономики недвижимости, БГТУ)

ОНТОЛОГИЯ ИННОВАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ПРИ ДОМЕННОМ ПОДХОДЕ

Цифровая экономика Республики Беларусь сейчас переживает новый этап развития, который кардинально меняет её структуру. На это существенно влияют глобальные тенденции цифрового развития, такие как перевод бизнес-процессов и государственных услуг в цифровую форму, переход к платформенной экономике, активный рост информационно-коммуникационных технологий и больших данных, внедрение «клиентоцентричного» подхода, введение понятия «экономики данных» и так далее.

В связи с вышеописанным, в цифровой экосистеме Республики Беларусь возникают институты под названием «инновационно-технологические институты» (ИТИ), которые считаются народным богатством современной цифровой экономики [1].

Стратегия развития этих институтов стала базироваться на так называемом «доменном подходе», который получил уже развитие во многих странах, и который планируется принять в Республике Беларусь как сегмент развития цифровой экономики. Домен, в данном случае, определяется как предметная область, которая описывает совокупность проблем и целей экономики, деятельность которой автоматизирована ИТ-решениями бизнес-процессов с использованием больших данных и цифровых технологий. Доменный подход подразумевает переход государства от предоставления отдельных государственных услуг различными отраслями государственного управления к единой системе разрешения жизненных ситуаций.

Далее предлагается формальная спецификация (онтология) [2] разделяемой концептуальной модели такого института при доменном подходе. Онтология состоит из классов сущностей предметной области, свойств этих классов, связей между этими классами и утверждений, построенных из этих классов, их свойств и связей между ними.

Концептуальная схема связей классов онтологии национального инновационно-технологического института при доменном подходе приведена на рисунке 5.

Классы G, B, C – это субъекты гражданского права, соответственно государство, юридические лица бизнеса, граждане; **G_{GIS}** – государственные органы – собственники государственных информационных систем и ресурсов (ГИС/ГИР).

Класс D – домены. Это общее цифровое пространство одной предметной области, объединяющее государственные органы, юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, которые выполняют определенные функции в целях удовлетворения нужд граждан, бизнеса и (или) государства в рамках одной цифровой экосистемы.

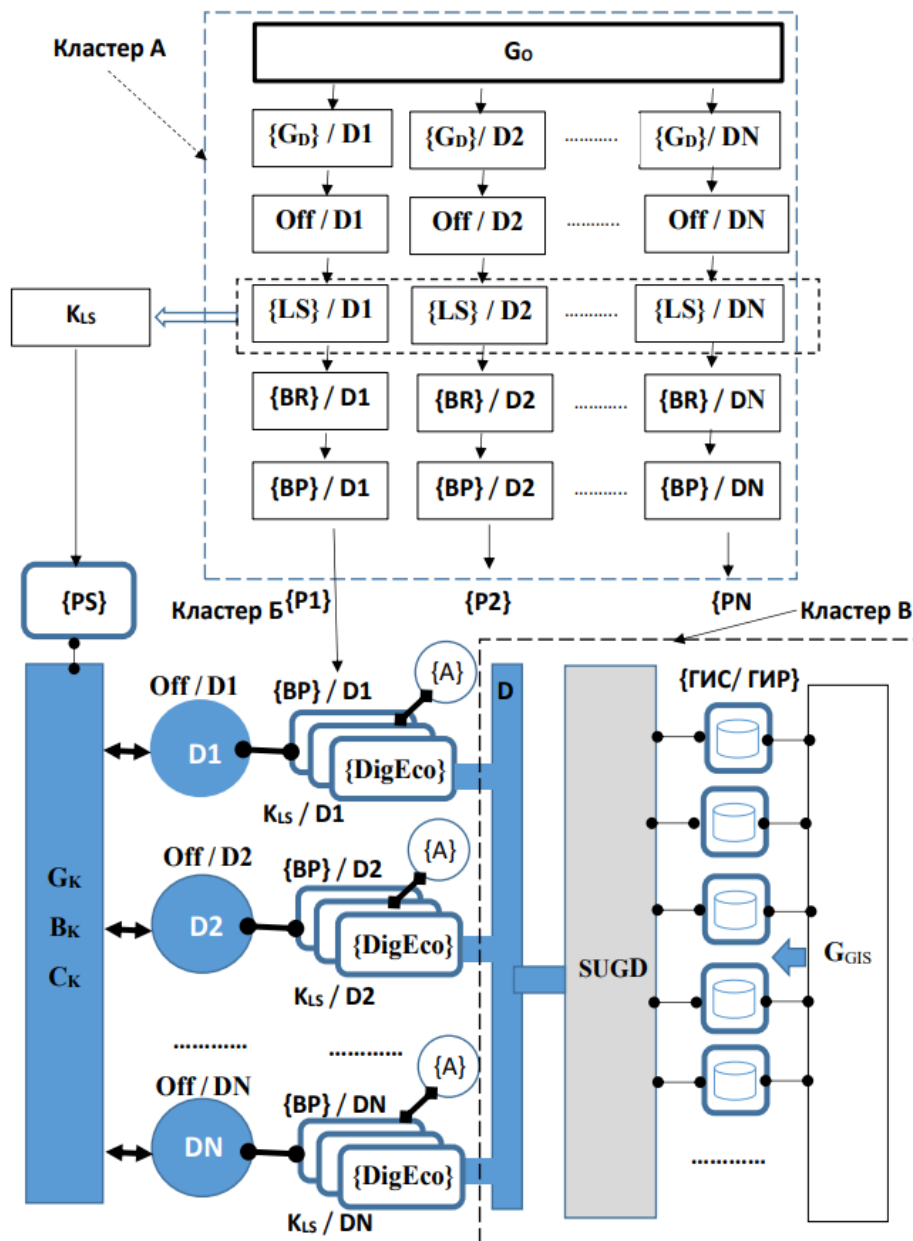


Рисунок – Концептуальная схема связей классов онтологии национального инновационно-технологического института при доменном подходе

Класс LS – жизненные ситуации. Это – совокупность значимых для субъектов гражданских прав событий и связанных с ними потребностей, ценностей представлений, влияющих на их поведение. Сервис «Жизненные ситуации» такого домена позволяет клиентам в удобной, наглядной и максимально доступной форме получать сведения о порядке действий в каждой жизненной ситуации и исполнять бизнес-процессы разрешения жизненной ситуации в доменной инфраструктуре.

Класс K – каталог жизненных ситуаций. Это информационный ресурс, позволяющий клиентам G_k , B_k , C_k иметь витрину выбора ситуации **LS** на системной платформе P_S «Витрина жизненных ситуаций», на которой клиенты доменов могут выбрать и исполнить бизнес-процесс доменной инфраструктуры.

Согласно схеме, в онтологии инновационно-технологического института Республики Беларусь представлено три кластера.

Кластер А. Формирование бизнес-процессов инфраструктуры осуществляется офисами цифровизации **Off** по отдельным доменам. Офисы создаются государственными органами G_O , ответственными за создание каждого домена в отдельности.

Кластер Б. Решение жизненных задач доменная инфраструктура осуществляет по запросам ее клиентов G_k , B_k , C_k , когда каждый из которых выполняет свой основной бизнес-процесс.

Кластер В. Датацентричное обеспечение доменной инфраструктуры обеспечивается системой управления государственными данными, задача которой – обеспечить единую среду обмена данными для решения задач, стоящих перед цифровыми экосистемами доменов.

Таким образом, создание предложенной выше онтологии доменной архитектуры в Республике Беларусь планируется в 2025-2030 годах и на перспективу до 2035 года. Наиболее актуальными задачами первой стадии ее создания следует обозначить разработку проекта каталога жизненных задач **K**, решаемых инфраструктурой и проект создания единой национальной системы управления государственными данными, которая в настоящее время в стране отсутствует.

ЛИТЕРАТУРА

1. Долинина Т. Н. Драйверы инклюзивного развития [монография] / Т. Н. Долинина // – Минск : БГТУ, 2019. – 252 с.
2. Онтологический инжиниринг и управление знаниями [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://kmssoft-is.com/theory/km> – Дата доступа: 21.02.2025.

РЕАЛИЗАЦИЯ КОНЦЕПЦИИ «УМНЫЙ ГОРОД»: МИРОВОЙ ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДЛЯ БЕЛАРУСИ

Наиболее значимым проявлением глобальных социально-экономических изменений в современном мире является рост численности городского населения и расширение урбанизированных территорий. Сегодня урбанизация протекает неравномерно в различных регионах планеты, а ее динамика обусловлена совокупностью факторов, в том числе уровнем экономического развития, географическими и климатическими условиями.

В условиях стремительной урбанизации и усложнения городской инфраструктуры возникает необходимость в поиске инновационных подходов к управлению городскими системами.

Одним из таких подходов является концепция «Умного города» (Smart city), которая предлагает использование передовых технологий для оптимизации ресурсов, повышения качества жизни населения и эффективности деятельности государственных органов, обеспечения устойчивого развития городских агломераций.

Цель данной работы: анализ экосистемы «умных городов», изучение передовых мировых практик, а также формирование предложений по оптимизации взаимодействия между заинтересованными сторонами в Республике Беларусь за счет совершенствования разрабатываемой национальной платформы «Умный город (регион)».

Сегодня «умный город» представляет собой не просто набор технологических решений, а комплексную систему по управлению городской средой, которая включает взаимодействующие между собой компоненты: информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), интернет вещей (IoT), большие данные (Big Data), технологию блокчейн, цифровые двойники и др. Кроме того, важную роль играют отдельные государственные и региональные платформы и сервисы, которые позволяют населению, бизнесу и власти сосуществовать и взаимодействовать в цифровой среде.

В качестве успешного примера можно привести Китай, в котором активно реализуется около 800 проектов в рамках концепции «умный город», что составляет более половины всех подобных инициатив в мире. Создание умных городов в Китае осуществляется при активной поддержке и стратегическом планировании со стороны центральных

властей. Ярким примером является система City Brain в Ханчжоу, разработанная компанией Alibaba совместно с местными властями в 2016 году. Конечная цель использования данной системы заключается в оптимизации движения транспортных средств и сигналов светофора, улучшении управления городом, принятии решений по регулированию дорожного движения и строительству дорог на основе разнородных данных, полученных из множества источников [1].

Барселона демонстрирует другой успешный опыт, в центре которого располагается активное использование Интернета вещей. Основой для успешной реализации IoT-систем стала развитая волоконно-оптическая сеть, которая была заложена три десятилетия назад и сейчас охватывает 90% домов. Эта сеть не только обеспечивает высокоскоростной интернет граждан, но и служит платформой для интеграции городских систем: установка 20 тыс. умных счетчиков для мониторинга и оптимизации полива в парках привела к экономии воды на 25%, (эквивалентно 555 тыс. долл. США в год).

Реализация концепции «умный город» в Беларуси осуществляется в рамках Государственной программы «Цифровое развитие Беларуси» на 2021-2025 годы. Технологии электронной идентификации и цифровой подписи стали фундаментом для цифровой трансформации государственных услуг и коммерческих сервисов, создали прочную основу для безопасного электронного взаимодействия между гражданами, бизнесом и государственными органами. В Беларуси реализация концепции умного города идет поэтапно, с внедрением отдельных цифровых решений в области транспорта, ЖКХ, безопасности и административных процедур. Однако масштаб и целостность подхода пока уступают ведущим мировым практикам. Проекты зачастую реализуются точечно, без единой системы интеграции, что ограничивает их эффективность.

Концепция «умного города» основывается на интеграции цифровых технологий в управление городской инфраструктурой, что требует высокого уровня цифровизации страны в целом.

В «умных городах» электронное правительство выступает ключевым элементом, который обеспечивает взаимодействие между интеллектуальными системами и пользователями. Согласно обзору ООН «E-Government Survey 2024», Беларусь занимает 77 место в мире и 8 место в регионе стран СНГ и Грузии, а также является единственной страной в этом регионе, которая показала нисходящий тренд за последние четыре года [2]. Тем не менее Республика Беларусь достигла впечатляющих результатов и имеет очень высокий индекс развития телекоммуникационной инфраструктуры равный 0,9156, однако индексы онлайн-услуг и человеческого капитала требуют дальнейшего улучшения, так

как составляют 0,5760 и 0,7419 соответственно. Это означает, что в Беларуси создана мощная технологическая основа для цифровизации, однако качество электронных услуг и готовность населения к их использованию являются недостаточными.

Индекс зрелости GovTech (GTMI) отражает уровень внедрения компонент данной концепции в стране: облачных платформ, систем анализа городских данных, интерактивных сервисов гражданского участия. Беларусь относится к группе стран С, в которых ведется работа по совершенствованию некоторых направлений деятельности в области повышения эффективности работы органов власти и государственных институтов. Значение данного индекса для Беларуси (0,552 балла) значительно ниже средних значений, как в рамках региона, так и на уровне среднемировых показателей, что свидетельствует о необходимости цифровой трансформации городского управления.

На основании анализа деятельности отдельных государственных органов (Министерства информации Республики Беларусь, Государственной инспекции охраны животного и природного мира при Президенте Республики Беларусь) были выявлены общие проблемы, сдерживающие развитие концепции «умных городов»: минимальное количество собственных информационных систем и ресурсов, отсутствие осуществляемых в онлайн-формате административных процедур, ручное внесение данных в имеющиеся информационные ресурсы, а также слабая межведомственная интеграция, которая приводит к нарушению целостности данных.

Решением указанных проблем может стать расширение спектра сервисов разрабатываемой платформы «Умный город (регион)», которые будут направлены на совершенствование взаимодействия участников концепции «умный город» – органов власти, граждан и бизнеса. Данные сервисы обеспечат прозрачность процессов, повысят оперативность принятия решений, сократят дублирование информации, упростят доступ к данным, что, в свою очередь, станет основой для устойчивого и эффективного развития городов.

ЛИТЕРАТУРА

1. IET Research // Smart city development: A review [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ietresearch.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1049/iet-smc.2019.0034> – Дата доступа: 19.04.2025

2. United Nations // E-Government Survey 2024 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://desapublications.un.org/sites/default/files/publications/2025-01/E-Government%20Survey%202024%20RUS-compressed.pdf> – Дата доступа: 19.04.2025.

Студ. Е.С. Кривченя
Науч. рук. зав. кафедрой Е.В. Россоха
(кафедра организации производства и экономики недвижимости, БГТУ)

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ НЕДВИЖИМОГО ИМУЩЕСТВА

В современном мире оценочная деятельность играет важную роль в жизни общества, так как она способствует обеспечению информационной базы для принятия управленческих и хозяйственных решений, а также влияет на развитие экономики и создание условий для конкурентоспособного рынка, особенно на рынке недвижимости.

Оценочная деятельность – предпринимательская деятельность юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, связанная с оказанием услуг по проведению независимой оценки, экспертизы достоверности внутренней оценки и экспертизы достоверности независимой оценки [1].

В Республике Беларусь развитие оценочной деятельности связано с изменением политической и экономической ситуации в стране, что произошло в начале 90-х годов прошлого столетия. Спрос на оценочную деятельность начал активно развиваться при приватизации и переоценки основных фондов. Нормативно-правовая база для осуществления оценочной деятельности появилась в 2006 году с принятием Указа Президента №615 от 13.11.2006 «Об оценочной деятельности в Республике Беларусь».

Цифровизация оценочной деятельности может стать драйвером роста стоимостной оценки, а также сделать данную отрасль более доступной для входа новых специалистов.

Цифровая экономика на данный момент является общемировым трендом, который охватил все направления современной деятельности общества и социально-экономического развития. В 2021 год в целях обеспечения внедрения информационных и передовых производственных технологий в отрасли национальной экономики и сферы жизнедеятельности общества Советом Министров Республики Беларусь утверждена Государственная программа «Цифровое развитие Беларуси» на 2021-2025 годы, которая предусматривает цифровизацию различных отраслей, в том числе и оценочной деятельности [2].

В настоящее время проблема цифровизации оценочной отрасли стала предметом изучения многих специалистов. Однако, даже при наличии достаточного количества зарубежных исследований, предлагающих идеи для внедрения цифровых технологий в оценочную сферу, необходимо преодолеть ряд проблем. Одной из них является техниче-

ская сложность внедрения цифровизации. Также, спецификой оценочной отрасли в Республике Беларусь является отсутствие достаточных источников получения инвестиций на научную деятельность и внедрение инновационных технологий, так как данная область исследований требует значительного финансирования. Разработка и внедрение в Республике Беларусь инновационных систем в сферу оценочной деятельности может привести к множеству преимуществ, которые рассмотрены ниже.

Цифровые технологии позволят значительно ускорить процесс сбора и анализа данных и получения результатов оценки, что может повысить стоимость данных услуг. Автоматизированные системы, применяемые в оценке стоимости могут обеспечить более точные и объективные результаты, так как исключается вероятность человеческих ошибок, что повышает надежность данных, предоставляемых оценочной организацией. При внедрении цифровых технологий в оценочную сферу у работников появится доступ к большим объемам данных и информации, которая будет легко поддаваться структуризации и анализу, что поможет принимать более обоснованные решения. Также использование больших данных и аналитики позволит более просто выявлять тренды и делать прогнозы, что является очень актуальным нюансом в современных условиях изменчивости рынка.

Немаловажным аспектом деятельности организации является составление отчетов об оценке, которые по сей день предоставляются заказчику в бумажном виде. Автоматизация процессов может снизить операционные расходы организации, связанные с ручной работой, бумажной документацией и логистикой. Также инновационные решения могут расширить перспективы удаленной работы. Эти преимущества делают цифровизацию важным шагом для повышения эффективности и конкурентоспособности в отрасли [3].

Однако, даже после проведения цифровизации оценочной отрасли и получения различных преимуществ, может возникнуть ряд проблем, вызванных различными факторами.

Так, оценщики и другие специалисты данной отрасли могут быть не готовы принять новые технологии, так как это скажется на спросе на услуги, а, следовательно и заработной плате. К помощи оценщика будут прибегать только в случае оценки нетипичного объекта. Соответственно, рынок будет нуждаться только в самых высококвалифицированных специалистах, способных на короткое время предоставить качественный результат. Это может вызвать сопротивление и замедлить процесс внедрения цифровых технологий. Для корректного использования цифровых систем также нужно обучаться использовать новый

инструмент деятельности, что может стать проблемой для сотрудников.

Также, в Республике Беларусь может возникнуть проблема с качеством данными. Для цифровых систем данные должны быть актуальными, достоверными и качественными, а на вторичном рынке недвижимости выставленные цены предложения редко соответствуют реалиям рынка. Могут возникать проблемы со сбором, хранением, обработкой и ограниченностью информации по сделкам с объектами вследствие несовершенства правовой базы.

Ещё одним нюансом внедрения цифровых технологий может быть риск увеличения утечек информации и кибератак, что потребует дополнительных ресурсов для обеспечения безопасности системы

Уже устоявшиеся методы работы будут нуждаться в изменении после внедрения цифровых систем, что может вызвать трудности. Интеграция новых технологий в уже существующие процессы может привести к сбоям и неэффективности, особенно на начальных этапах внедрения. Также в корректировке будут нуждаться устоявшиеся бизнес-процессы, что может вызвать трудности в управлении изменениями.

Законодательные и нормативно-правовые акты в области оценки могут ограничивать сферу применения определенных технологий, что послужит первоначальным барьером для внедрения инновационных решений, они должны быть изменены для беспрепятственного использования цифровых систем в будущем. Эти проблемы требуют внимательного подхода к планированию и реализации процессов цифровизации в оценочной деятельности [4].

Таким образом цифровизация оценочной деятельности в Республике Беларусь требует тщательной подготовки и комплексного подхода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Россоха, Е. В. Оценка бизнеса: тексты лекций для студентов специальности 1-26 02 02 «Менеджмент (по направлениям)», направление специальности 1-26 02 02-04 «Менеджмент недвижимости» / Е.В. Россоха. – Минск: БГТУ, 2014. – 122 с.

2. Ковалев М. М., Головенчик Г.Г., Цифровая экономика – шанс для Беларуси: монография. Минск: Изд. Центр БГУ, 2018. 327 с.

3. Журнал «Цифровая экономика», № 4(4) (2018), Цифровая трансформация оценочной деятельности / Тевелева О.В., к.э.н., старший научный сотрудник, Центральный экономико-математический институт РАН. – Выпуск № 4, 2018 год

4. Проблемы оценочной деятельности в Республике Беларусь и пути их решения: [Электронный ресурс] // Интернет-портал Pandia. URL: <https://pandia.ru/text/79/328/10967.php> (дата доступа: 10.04.2025).

РАЗВИТИЕ РЫНКА ОЦЕНОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Оценочная деятельность – предпринимательская деятельность юридических лиц, связанная с оказанием услуг по проведению независимой оценки, экспертизы достоверности внутренней оценки и экспертизы достоверности независимой оценки.

Определяя стоимость объекта оценки, оценщики используют информацию, представленную заказчиком, также полученную из внешних источников, в том числе касающуюся состояния рынка в целом, и того сегмента, на котором «торгуется» оцениваемый объект. Более того, выполняя заказ покупателя и заказ продавца на оценку одного и того же объекта, оценщик скорее всего получит различные величины в силу отличия информационной базы и ожиданий заказчиков, но расхождение не должно получиться существенным.

Объекты оценки являются объектами гражданских прав, в отношении, которых законодательством Республики Беларусь установлена возможность их участия в гражданском обороте.

Профессионализм оценщиков является ключевым фактором для проведения надежной и объективной оценки. Они должны не только владеть специализированными знаниями и навыками, но и придерживаться высоких этических стандартов и следовать стандартам оценочной деятельности.

Отмечается, что национальные подходы к оценке, в том числе в сфере имущественных отношений, основанные на Международных стандартах оценки, позволяют достигать максимального экономического эффекта, снижают риски, и, как следствие, способствуют улучшению инвестиционного климата в стране.

Современные экономические отношения невозможны без создания иностранных или совместных предприятий, приобретения активов, участия в гражданском обороте объектов интеллектуальной собственности. При реализации подобных процессов мнение специалистов в области оценки крайне важно. Это мнение должно строиться на единых подходах, принципах и технологиях, понятных всем участникам таких отношений, но вместе с тем учитывающих национальные особенности и интересы.

Влияние международных организаций проявляется в нескольких ключевых аспектах.

Во-первых, международные оценочные организации, такие как Международный совет по оценке (IVSC) и Международная ассоциация оценщиков (TEGoVA), разрабатывают и публикуют международные стандарты оценки. Международные стандарты оценки (IVS), обеспечивают единые подходы к оценке активов, что способствует их сопоставимости и надежности.

Во-вторых, такие организации содействуют повышению профессиональных стандартов и квалификации оценщиков. Они предлагают программы сертификации, обучения и повышения квалификации, что способствует формированию высококвалифицированных специалистов в области оценки. Это, в свою очередь, улучшает качество оценочных услуг и повышает доверие со стороны клиентов.

В-третьих, международные оценочные организации играют важную роль в обмене опытом и информацией между странами. Они организуют конференции, семинары и другие мероприятия, где специалисты могут обсуждать актуальные вопросы, делиться лучшими практиками и находить решения для общих проблем. Этот обмен способствует развитию новых методов и подходов в оценке.

Международные оценочные организации вносят значительный вклад в развитие оценочной деятельности на глобальном уровне, обеспечивая стандартизацию, повышение качества и профессионализма, а также содействуя международному сотрудничеству в этой важной области.

Форумы и конференции по оценке, проводимые как для оценщиков одной страны, так и на международном уровне, оказывают значительное влияние на развитие оценочной деятельности. Они служат важной платформой для обмена знаниями, опытом и лучшими практиками среди профессионалов в области оценки. Данные конференции являются ключом к развитию оценочной сферы деятельности, предоставляя возможность профессиональным участникам рынков обсуждать насущные вопросы.

Так, в Республике Беларусь организацией и проведением научно-практических конференций по обсуждению различных вопросов на рынке предоставления оценочных услуг занимается «Ассоциация оценочных организаций». За последние годы Ассоциацией было организовано несколько международных научно-практических конференций.

Кроме того, Ассоциация оценочных организаций Республики Беларусь предоставляет информацию о проведении международных конференций на базе других стран, в частности Российской Федерации, где основной площадкой по проведению конференций является Междуна-

родная конференция по оценочной деятельности. Конференция проходит в гибридном формате. Спикеры деловой программы поднимают самые актуальные вопросы отрасли и общаются с участниками трансляции. Благодаря этому удается значительно расширить географию мероприятия и предоставить возможность участия специалистам из разных регионов России и дружественных стран.

Процесс развития оценочной деятельности стоит рассматривать с нескольких сторон: государство, как регуляторный орган и связующее звено на мировой арене обмена опытом; исполнители-оценки в контексте компаний; исполнители оценки - оценщики, непосредственно занимающиеся определением стоимости.

Для каждого уровня можно предложить ряд идей, позволяющих продолжить успешно набранный темп роста оценочной деятельности в Республике Беларусь.

Так, для государства стоит брать пример с успешно развивающихся стран-соседей, со схожей системой регулирования и осуществления оценочной деятельности. Это может включать разработку основных нормативно-правовых документов в этой области (технических кодексов устоявшейся практики, указов), влекущих за собой изменения для профессиональных участников рынка [1].

Рассматривая пути улучшения осуществления деятельности с позиции исполнителей оценки – компаний, можно предложить создание общих и единых платформ, сообществ. Создание общих платформ помогло бы организациям работать по единой системе, открыло бы возможность для обсуждения насущных вопросов и нахождения общих путей решения.

Затрагивая исполнителей оценки – оценщиков, стоит отметить создание единых платформ для обсуждения на уровне профессиональных участников, с целью обмена опытом и обсуждения насущных вопросов напрямую с заинтересованными сторонами. Кроме того, создание общего портала с аналитической информацией помогло бы исключить фактор искажения информации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Россоха, Е. В. Развитие оценочной деятельности в современных условиях Республики Беларусь / Е. В. Россоха, Е. С. Малащук, А.С. Соболевский // Труды БГТУ. №7. Экономика и управление, 2016. – С. 173-177.

ОЦЕНКА УНИКАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ (ЗДАНИЙ – ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ)

В самом сердце столицы располагаются торговые площадки, чья привлекательность обусловлена богатым историческим наследием и активным туристическим трафиком. Уникальные объекты недвижимости создают особый колорит и притягивают множество посетителей, что существенно повышает коммерческую привлекательность расположенных в них магазинов и кафе.

Культурное наследие страны – это духовный, экономический и социальный капитал невозместимой ценности. Исторические здания могут отчуждаться, сдаваться в аренду, передаваться в залог с учетом ограничений, наложенных на конкретный объект недвижимости. Во всех перечисленных случаях может потребоваться проведение оценки.

Оценка зданий-памятников существенным образом отличается от оценки иных объектов недвижимости вследствие особенностей, характерных для данного типа объектов недвижимости, а именно:

- наличия ограничений, установленных государственными органами контроля и охраны;
- высокой степень накопленного износа;
- высоких риски инвестиций;
- неоднозначной процедуры оценки земельного участка как незастроенного;
- необходимости учета нематериальных факторов (активов), в том числе фактора «престижности».

Таким образом, специфика оценки зданий-памятников архитектуры состоит в ранжировании, анализе и последующем учете повышающих и понижающих факторов, влияющих на оценочную стоимость.

Повышающими факторами являются: престижность объекта за счет уникальности архитектурно-строительных решений, его историко-культурной ценности и значимости месторасположения в городе, удорожание ценностных характеристик во времени.

Понижающими факторами являются: нарастание износа, ограничительные условия в реконструкции и использовании, повышенная плата за эксплуатацию и другое [1].

Для оценки таких объектов важно привлекать профессионалов с опытом проведения аналогичных работ.

В своей деятельности белорусские оценщики зданий-памятников истории, архитектуры и градостроительства руководствуются «Инструкцией по оценке стоимости памятников архитектуры, истории, градостроительства в составе недвижимых материальных историко-культурных ценностей», утвержденной Приказом Министерства культуры Республики Беларусь № 196 от 30 августа 2007 года.

Расчет стоимости объектов оценки выполняется тремя методами: затратным, доходным и сравнительным.

Сравнительный подход не всегда востребован, поскольку памятники культуры уникальны и могут существовать в единственном экземпляре.

С помощью доходного подхода можно провести оценку недвижимого объекта культурного наследия в том случае, если предприятие способно самостоятельно функционировать и получать прибыль от основной деятельности.

Самый распространенный подход к оценке памятников культуры – затратный, он позволяет определить затраты застройщика или инвестора на строительство аналогичного объекта недвижимости с учетом износа.

При оценке уникальных объектов культурного наследия, появляется возможность сопоставить оцениваемый объект с его воссозданной копией. Это позволит покупателю сэкономить денежные средства, не переплачивать за объект больше, чем ему обойдется аналогичный. Уникальному объекту сложно найти рыночный аналог, ведь сделки на рынке недвижимости с их участием крайне редкие [2].

Рыночная стоимость уникальных объектов недвижимости определяется как в текущем, так и в наиболее эффективном использовании.

При определении первоначальной стоимости объекта оценки и нереставрационных вмешательств используются проектно-сметная документация или сборники укрупненных показателей сметной стоимости реставрационно-восстановительных работ по памятникам истории и культуры. Использование тех или иных сборников укрупненных показателей всегда носит несколько субъективный характер. В свою очередь, использование сметных расчетов наиболее точно описывает все особенности объекта оценки.

Также следует отметить, что отдельно определяется первоначальная стоимость подлинной части, реставрационных замен и нереставрационных вмешательств.

Внешнее удорожание объекта определяется как увеличение стоимости, вызванное положительным влиянием внешних факторов на

объект оценки. Собственно нематериальный актив, отличающий здание-памятник от обычного здания, учитывается именно в расчете внешнего удорожания.

Для объектов недвижимости, являющихся памятниками архитектуры, истории и градостроительства, при расчете внешнего удорожания должны учитываться специфические (нематериальные) факторы, отражающие историко-культурную значимость объекта, к которым относятся: период создания объекта; авторство; уникальность (редкость); историческая ценность; историко-художественная ценность; технологическая ценность; градостроительная ценность; сохранность исторической функции; характер декора фасада и интерьеров.

Кроме того, при расчете коэффициента капитализации и ставки дисконтирования учитываются дополнительные риски, связанные с управлением «историчным» объектом недвижимости. Величина дополнительной премии за риск определяется экспертно.

При этом дополнительно проводятся корректировки, учитывающие «историчность» объекта оценки. Величина корректировок обычно определяется экспертным методом и имеет достаточно высокую субъективность

Таким образом, корректная оценка зданий-памятников архитектуры играет ключевую роль в судьбе исторических зданий. Она служит основой для разработки стратегии их дальнейшего использования: от полной реконструкции до сноса. В случаях, когда речь идёт о коммерческой составляющей, оценка помогает установить справедливую стоимость объекта. Она обязана отражать исключительность памятника и его значимость для культурного наследия страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Особенности оценки зданий-памятников истории, архитектуры и градостроительства в республике беларусь. [Электронный источник] – Режим доступа: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/19744> – Дата доступа: 29.03.2025.

2. Особенности оценки уникальных объектов недвижимости. [Электронный источник] – Режим доступа: <http://ensoappraise.ru/publikacii/avtorskie-materialy/otsenka-nedvizhimykh-obektov-kulturnogo-naslediya-osobennosti-i-podkhody/> – Дата доступа: 29.03.2025.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ WMS-СИСТЕМ НА РЫНКЕ СКЛАДСКОЙ НЕДВИЖИМОСТИ

Системы управления складом в последние годы приобрели особую значимость в контексте развития складской недвижимости. Партнерство международных и местных компаний, а также рост объемов товарооборота и развитие технологий электронной коммерции делают эффективное управление логистическими процессами более актуальным, чем когда-либо. В связи с этими тенденциями внедрение WMS-системы становится стратегически важным для повышения конкурентоспособности и оптимизации logistics supply chain. WMS (Warehouse Management System) – это программа для автоматизации складских бизнес-процессов.

Ключевые функции WMS-систем включают автоматизацию ряда операций, таких как прием, хранение и отгрузка товаров. В основе работы этих систем лежит возможность отслеживать и управлять движением товаров на складе в реальном времени, что значительно уменьшает риски ошибок, связанных с ручным управлением. Например, процесс приемки грузов может быть автоматизирован с помощью использования QR-кодов или RFID-технологий, что позволит значительно ускорить процесс проверки качества и количества товара. Автоматизация управления запасами, а также контроль за наличием товаров и планирование их размещения ведет к экономии времени на обработку заказов и повышает точность их выполнения. Эффективное управление этими процессами, в свою очередь, влияет на удовлетворенность клиентов и может стать конкурентным преимуществом компании на рынке.

Интеграция WMS-систем с другими информационными системами, такими как ERP (планирование ресурсов предприятия) и CRM (управление клиентскими отношениями), является еще одной важной функцией. Создание единой информационной среды позволяет улучшить коммуникацию между различными подразделениями компании, что повышает эффективность работы в целом. При этом можно использовать различные методы управления, такие как FIFO (первый пришел – первый вышел), LIFO (последний пришел – первый вышел) и другие, чтобы более рационально использовать запасы и минимизировать из-

держки. Это также облегчает процессы планирования и прогнозирования потребностей, что особенно важно в условиях высокой неопределенности на рынке.

Влияние WMS-систем на рынок складской недвижимости нельзя недооценивать. В соответствии с исследованиями, компании, внедряющие WMS, замечают значительный рост эффективности и своей конкурентоспособности по сравнению с теми, кто продолжает использовать традиционные методы управления (в таблице представлен пример «Лидер», работающей в сфере производства безалкогольных напитков).

Таблица – Результаты внедрения WMS-системы в компании «Лидер»

	До внедрения	После внедрения
Объем хранимого на складе товара	10000 палет	12500 палет
Объем заказов (дневной)	170 заказов	225 заказов
Штат сотрудников	60 человек	30 человек
Объем производственного брака	15%	5%
Режим работы	круглосуточно	с 8:00 до 20:30

Актуальные тенденции, такие как возрастание спроса на электронную коммерцию, создают дополнительные стимулы для внедрения WMS. Учитывая темпы роста онлайн-продаж, компании, использующие WMS-системы, могут быстрее адаптироваться к изменениям, а также улучшить сервис и удовлетворенность клиентов.

Перспективы дальнейшего развития WMS-систем связаны с внедрением новых технологий, таких как искусственный интеллект (AI) и аналитика больших данных. Интеграция AI в WMS предоставляет возможность не только оптимизировать процессы управления, но и предсказывать тренды рынка на основе анализа больших объемов данных. Также внедрение аналитики больших данных способствует выявлению аномалий и оптимизации складских процессов, что, безусловно, ведет к повышению общей производительности бизнеса.

Дополнительное внимание стоит уделить интернету вещей (IoT), который в сочетании с WMS-системами может полностью изменить облик работы склада. IoT позволяет значительно улучшить условия для автоматизации, предоставляя возможность взаимодействия между различными устройствами и системами в режиме реального времени. Например, системы могут сами отслеживать уровень запасов и автоматически инициировать закупки или перемещения товаров по складу, основываясь на предсказаниях и текущих тенденциях. Это приводит к снижению ошибок, вызванных человеческим фактором, а также позволяет существенно сократить время на выполнение операций.

Не менее важными являются инвестиции в обучение и развитие персонала, которое связано с внедрением WMS-систем. Даже самые современные технологии не смогут достичь своего полного потенциала без компетентного пользователя. Обучение сотрудников должно охватывать не только техническое пользование системой, но и стратегическое мышление о том, как интегрировать эти системы в бизнес-процессы.

В заключение стоит отметить, что WMS-системы становятся ключевым элементом трансформации и модернизации складской недвижимости. Их внедрение способствует повышению эффективности и снижению расходов, а также создает условия для нового уровня технологий, которые помогут бизнесу более эффективно адаптироваться к вызовам современного рынка.

В условиях постоянных изменений и растущей конкуренции автоматизация процессов управления с помощью WMS становится необходимым шагом на пути к успешному, устойчивому и прибыльному управлению. Инвестирование в эти системы, а также в обучение и развитие персонала, предоставляет предприятиям стратегические преимущества и гарантирует успешное внедрение новых технологий в их повседневную работу.

ЛИТЕРАТУРА

1. WMS система управления складом на базе 1С в Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.1cbit.by/1s-biznes-zadachi/avtomatizaciya-skladskoj-logistiki-sistemy-upravleniya-skladom-wms/> – Дата доступа: 11.04.2025

2. Современная WMS-система управления складом [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rep.bstu.by/bitstream/handle/data/8146/112-117.pdf?Sequence=1&isallowed=y> – Дата доступа: 11.04.2025

3. Новая версия системы по управлению складом ONE.WMS [Электронный источник]. – Режим доступа: <https://a2c.by/ru/?Catid=0&id=658>. – Дата доступа: 11.04.2025

4. А.С. Лялин. Автоматизация складских процессов с помощью WMS-систем [Электронный источник]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomatizatsiya-skladskih-protsessov-s-pomoschyu-wms-sistem/viewer>. Дата доступа: 11.04.2025.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СТОИМОСТНОЙ ОЦЕНКИ ПРЕДМЕТОВ ЗАЛОГА

Залог – понятие, которое широко используется в финансовых сделках для обеспечения исполнения обязательств по договору. Это способ обеспечения кредита, который требует от должника предоставить имущество в качестве гарантии за полученный кредит или займ.

Залоговая стоимость зависит от ценности предоставленного предмета залога. Оценка этой стоимости проводится залогодержателем или специализированными организациями, которые учитывают рыночную цену имущества, его состояние и другие факторы, влияющие на его ценность [1]. Основным нормативным документом, регламентирующим порядок определения стоимости объектов оценки, является Указ Президента Республики Беларусь от 13.10.2006 № 615 «Об оценочной деятельности в Республике Беларусь». Согласно данному указу, проведение внутренней или независимой оценки является обязательным в том числе при предоставлении в качестве обеспечения исполнения обязательств по кредитному договору (за исключением межбанковского кредитного договора) залога имущества, кроме денежных средств. Стоимость имущества, передаваемого в залог, может оцениваться с помощью как внутренней оценки, проводимой самостоятельно юридическими и физическими лицами, в том числе индивидуальными предпринимателями, так и независимой оценки, проводимой профессиональными оценщиками.

Современная экономика, характеризующаяся быстротой изменений и глобализацией, требует от финансовых институтов максимально точной и объективной оценки активов. Стоимостная оценка предметов залога играет ключевую роль в обеспечении устойчивости кредитной системы, минимизации рисков и соблюдении прав кредиторов.

Одним из приоритетных направлений развития является адаптация нормативной базы к современным реалиям. В Республике Беларусь важную роль играют акты Национального банка, направленные на унификацию подходов к оценке. Внедрение международных стандартов финансовой отчетности (МСФО) стало важным этапом для повышения прозрачности процессов оценки. Также необходимо уделить внимание более четкому определению процедур оценки новых типов активов, таких как интеллектуальная собственность и нематериальные активы, которые приобретают всё большую значимость.

Мировая практика показывает, что цифровизация процессов оценки открывает новые возможности. Использование искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения способствует ускорению анализа рыночных данных и позволяет минимизировать субъективные ошибки. Например, в ряде стран создаются автоматизированные платформы для оценки недвижимости, которые используют данные из открытых источников, включая реестры и статистические базы.

В Беларуси перспективным направлением является создание национальной платформы для централизованной оценки предметов залога, которая могла бы облегчить доступ к данным и упростить взаимодействие между оценщиками и банками.

Тенденция на устойчивое развитие влияет на методы стоимостной оценки. Так, в международной практике активно учитываются «зелёные» характеристики активов, такие как энергоэффективность и участие в экологических проектах. Например, недвижимость, отвечающая требованиям устойчивого строительства, может получать более высокие рейтинги оценки. В Республике Беларусь внедрение подобных подходов становится всё более актуальным, особенно с учётом участия в международных программах по сокращению углеродного следа.

Качество оценки напрямую зависит от квалификации оценщиков. В Беларуси существует необходимость дальнейшего развития программ обучения и сертификации специалистов в области оценки, которые соответствуют международным стандартам. Зарубежный опыт показывает, что регулярное проведение семинаров, практических тренингов и обмен опытом с коллегами из других стран способствует повышению уровня профессионализма.

Создание и поддержание актуальных баз данных остаётся важным направлением как для Республики Беларусь, так и для других стран. Расширение доступности информации о рыночных сделках, состоянии активов и макроэкономических факторах способствует более точной оценке рисков и стоимости активов.

Обобщая проблематику оценки справедливой стоимости залога, можно выделить три подхода к её изменению:

– Изменения законодательства Республики Беларусь. Предлагается отменить обязательную оценку для целей залога, позволяя сторонам (банк и клиент) самостоятельно определять стоимость имущества. Это может ускорить процесс, однако создаёт операционные риски для банков, включая ошибки из-за субъективности мнения специалистов или риск коррупции. Кроме того, банки, обладая более сильной позицией, могут вынуждать клиентов соглашаться с результатами оценки.

– Закрепление «залоговой стоимости». Введение залоговой стоимости как основной характеристики имущества, определяемой банками

с учётом дисконта на риски (например, низкая ликвидность, обесценивание). Такой подход мог бы повысить точность оценки обеспечения, но требует разработки прозрачных и понятных методик. Практика реализации залога показывает необходимость законодательного усовершенствования процедур продажи.

– Использование ликвидационной стоимости. Ликвидационная стоимость, основанная на рыночных методах оценки, отражает ожидаемую цену имущества при вынужденной продаже. Этот подход близок к практике реализации залогов, но пока не используется для целей залога в Беларуси из-за ограничений в нормативных документах. Следует внести изменения, позволяющие применять этот вид стоимости [2].

Таким образом, совершенствование законодательной базы подготовка специалистов, улучшение рынка, обучение специалистов и использование новых технологий являются ключевыми направлениями для улучшения процесса стоимостной оценки предметов залога. Это позволит минимизировать риски для кредитных организаций и других участников финансового рынка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Что такое залог и какова его роль в финансовых сделках [Электронный источник] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-otsenki-stoimosti-imuschestva-dlya-tseley-zaloga/viewer/> – Дата доступа: 29.03.2025.

2. Справедливая стоимость залогового обеспечения в банках Республики Беларусь, проблемы и перспективы ее использования [Электронный источник] – Режим доступа: <https://www.nbrb.by/bv/pdf/articles/10987.pdf> – Дата доступа: 09.04.2025.

УДК 005.8:004.738.5

Студ. Е.Д. Руссу

Науч. рук. доц. А.В. Равино

(кафедра менеджмента, технологий бизнеса и устойчивого развития, БГТУ)

УПРАВЛЕНЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ЦИФРОВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

В настоящее время цифровизация проникает во все сферы бизнеса – от производства до маркетинга и клиентского обслуживания.

Актуальность исследуемой темы в том, что в условиях стремительного роста цифровизации экономики важность формирования эффективных управленческих инструментов для поддержки цифрового развития организаций стала критически важной. Современные органи-

зации сталкиваются с необходимостью трансформации бизнес-процессов, внедрения новых технологий и адаптации стратегий управления, чтобы оставаться конкурентоспособными на рынке. Управленческие инструменты позволяют оптимизировать внутренние процессы, сократить затраты и повысить производительность труда, а также помогают организациям быстрее адаптироваться к новым условиям, снижая риски и увеличивая устойчивость бизнеса.

Цифровизация вызывает изменения всей системы внутриорганизационных отношений, в том числе в менеджменте. Влияние технологий на управление не является чем-то новым. Эта взаимосвязь существовала всегда, поскольку без изменения системы управления технологический прогресс успешно развиваться не может.

За 2023 год в Республике Беларусь была проведена оценка уровня цифрового развития практически всех предприятий, подчиненных государству. На основании этих данных уже сформированы долгосрочные цели развития на 2026-2030 годы, а также прогнозные показатели, которые будут закладываться в Стратегию цифрового развития страны и технические рекомендации по ее формированию для органов государственного управления и территориальных единиц. Данная стратегия разрабатывается с целью дальнейшего цифрового развития страны, последовательной цифровой трансформации экономической деятельности и государственного управления, а также обеспечения цифрового лидерства Республики Беларусь [1].

Ключевой сущностной чертой цифровизации выступает электронно-цифровой формат данных, который, в свою очередь, изменяет характер социальных и экономических процессов и ведет в конечном итоге к повышению экономического потенциала и росту качества жизни. Цифровой менеджмент выступает «проводником» цифровой трансформации, предоставляя топ-менеджменту управленческий инструментарий для создания благоприятных условий в целях дальнейших преобразований в области цифровизации.

В традиционном менеджменте в качестве инструментов используются управленческие модели, которые представляют собой обобщенное представление о внешних и внутренних процессах организации, отраслевых принципах и универсальных знаниях о работе системы управления и ее воздействии на объект управления для достижения поставленных целей, устойчивого развития. Модель пяти сил конкуренции Майкла Портера, модель 7S McKinsey, модель ADKAR, шаблон бизнеса Ива Пинье и Александра Остервальдера и основанные на нем бизнес-модели (freemium, lock-in, long tail и др.), национальные модели менеджмента и многие другие модели направлены на фокусирование внимания руководства компании на фундаментальных, унифицированных

сферах деятельности, интересах функционирующего предприятия или стартапа на уровне бизнес-плана [4]. Целесообразность управленческих моделей подтверждается рядом успешных кейсов, применением в различных областях – от тяжелой промышленности до креативных индустрий. Системность информации, которая подвергается полному, разностороннему анализу впоследствии, выявляет слабые стороны, проблемы, которые могут тормозить качественное и количественное развитие компании [4].

Какой же управленческий инструментарий будет эффективен для цифрового менеджмента?

Целью внедрения цифрового менеджмента в компании является эффективная цифровая трансформация. Управленческие модели цифрового менеджмента – это эволюция традиционных моделей, адаптированных к новым условиям цифровой экономики и технологического прогресса. В отличие от классических подходов, где акцент делается на линейные процессы и иерархические структуры, цифровые модели управления фокусируются на гибкости, адаптивности, интеграции современных цифровых технологий и способности быстро реагировать на изменения внешней среды.

Например, Gartner, американская исследовательская и консалтинговая компания, специализирующаяся на рынках информационных технологий и известная внедрением системы ERP, в 1995 году предложила совершенно новую методику – цикл зрелости технологий (Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies), отражающую развитие инновации на разных стадиях ее жизни. Кривая Гартнера графически отображает поэтапный процесс, через который проходит любая инновационная бизнес-модель или технология от стадии популярности до продуктивного использования. Такая S-образная кривая имеет пять участков цикла – от инновационного триггера (фазы запуска) через фазу ажиотажа, ослабления интереса, фазы реабилитации до плато продуктивности (фазы применения технологии на рынке). Благодаря ей любая организация может понимать текущее состояние технологии и ее возможный потенциал в будущем. В частности, благодаря данной методике руководители могут принимать более точные решения об использовании или неиспользовании новых технологий, регулируя цифровое развитие организации [5].

На данный момент управленческие инструменты цифрового развития организации находятся в стадии формирования, как и в общем цифровая экономика в Республике Беларусь. С течением времени совершенствуются уже существующие управленческие инструменты под требования цифровой экономики, а также появляются совершенно новые управленческие инструменты цифрового развития.

Сегодня к управленческим инструментам цифрового развития можно отнести такие системы управления проектами, как Agile, Scrum и Kanban. Эти подходы позволяют организациям адаптироваться к изменениям, быстро реагировать на потребности клиентов и эффективно управлять проектами в условиях неопределенности и быстроменяющейся среды.

Кроме того, внедрение систем бизнес-аналитики (Business Intelligence) помогает организациям обрабатывать большие объемы данных, выявлять ключевые метрики и принимать обоснованные управленческие решения. К инструментам менеджмента, позволяющим принимать многокритериальные решения относят метод анализа иерархий Т.Саати. А такие решения, как Tableau, Power BI или Qlik, позволяют визуализировать данные и предоставлять руководству актуальную информацию для принятия стратегических решений.

Следующим важным инструментом является использование платформ для управления взаимоотношениями с клиентами (CRM). Эти системы помогают организациям лучше понять потребности клиентов, управлять их взаимодействием и улучшать уровень сервиса. Современные CRM-системы могут интегрироваться с другими цифровыми инструментами, что позволяет создать единую экосистему для работы с клиентами.

Еще одним важным направлением в цифровом менеджменте является использование облачных технологий. Облачные решения позволяют организациям оптимизировать свои ИТ-ресурсы, снижать затраты на инфраструктуру и обеспечивать доступ к данным из любой точки мира.

Также стоит отметить автоматизацию бизнес-процессов с помощью технологий робототехники и искусственного интеллекта. Автоматизация способствует снижению операционных затрат и повышению точности выполнения рутинных задач, что позволяет сотрудникам сосредоточиться на более стратегически важных вопросах.

К цифровым инструментам можно отнести и инструменты для управления изменениями, которые необходимы для успешного внедрения цифровых решений в организацию. Это может включать тренинги для сотрудников, программы по развитию цифровой культуры и коммуникационные стратегии, которые помогают минимизировать сопротивление изменениям.

Наконец, важно учитывать важность кибербезопасности как управленческого инструмента. Внедрение цифровых решений всегда сопровождается рисками, связанными с защитой данных и информационных систем. Компании должны активно разрабатывать и внедрять

стратегии кибербезопасности для защиты своих активов и сохранения доверия клиентов.

Итак, управленческие инструменты цифрового развития организации представляют собой комплексный подход, включающий в себя как методологии и процессы, так и конкретные технологии и системы, направленные на достижение конкурентных преимуществ в условиях цифровой трансформации. Они представляют собой многообразие средств и методов, которые служат основой для эффективного управления цифровым развитием организаций. Эти инструменты становятся важными элементами в стремлении к инновациям, так как они не только облегчают процесс преобразования, но и ускоряют его, превращая идеи в реальность.

В эпоху стремительного прогресса, когда технологии изменяют характер бизнеса, управленческие инструменты помогают структурировать подходы к внедрению новых решений. Они позволяют компаниям не только выстраивать стратегию цифровой трансформации, но и гибко адаптироваться к меняющимся условиям рынка. За счет гибкости и многофункциональности таких инструментов, организации могут эффективно оценивать текущие процессы, выявлять области для улучшения и реализовывать новые инициативы, которые способствуют росту и процветанию в любой сфере деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стратегия цифрового развития на 2026-2030 годы разрабатывается в Беларуси [Электронный ресурс] / Цели устойчивого развития в Беларуси – Минск, 2024. – Режим доступа: <https://sdgs.by/news/strategiya-cifrovogo-razvitiya-na-2026-2030-gody-razrabatyvaetsya-v-belarusi/>. – Дата доступа: 25.03.2025.

2. Неверов А.В., Вершигора Е.Е. Менеджмент – учебное пособие для студентов экономических специальностей высших учебных заведений. – Минск: БГТУ, 2007. – 336 с.

3. В. И. Королев Трансформация менеджмента в условиях цифровизации. – Москва, Россия: Всероссийская академия внешней торговли, 2024 – 4 с.

4. Калязина, Е. Г. Модель цифрового менеджмента как управленческий инструмент цифровой трансформации / Е. Г. Калязина // Экономика, предпринимательство и право. – 2024. – Т. 14, № 5. – С. 1787-1802.

5. Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies Цикл зрелости технологий Gartner [Электронный ресурс] TAdviser: портал выбора технологий и поставщиков. Режим доступа: <https://www.tadviser.ru/a/114590>. Дата доступа: 27.03.2025.

БЛАГОУСТРОЙСТВО ЗЕЛЁНЫХ ЗОН РАЙОНОВ ГОРОДА МИНСКА

Обеспечение благоприятной окружающей среды – одно из важнейших условий устойчивого развития современного города. Стоит заметить, что Минск, по сравнению со столицами других стран, выделяется как один из наиболее благополучных в экологическом отношении.

Данное исследование ставит своей целью анализ экологического состояния районов города Минска и оценка обеспеченности их зелёными территориями с перспективой дальнейшего развития.

В настоящее время на территории города находится 47 парков, 172 сквера и 30 бульваров. С целью обеспечения полноценного отдыха жителей г. Минска, формирования комфортной городской среды необходимо разработать и выполнить проект благоустройства 28 парков, 55 скверов и 15 бульваров.

Основные требования к организации городских экосистем республики закреплены в нормативно-правовых актах и отраслевых регламентах. Уровень озеленённости предусмотрен не ниже 40 %, в границах жилой или смешанной зоны не ниже 25 %. Реальные показатели существенно различаются в крупных городах страны. Так, в Минске площадь территории, покрытой зелеными насаждениями, составляет около 44 %, в Бресте 41.7 %, Витебске 15.9 %, Гродно 13,8 %. Белорусская столица опережает многие европейские мегаполисы по данному критерию комфортности проживания. Впрочем, если на территории Партизанского района города Минска на одного жителя приходится 76,35 м² зеленых насаждений, то в Московском и Фрунзенском районах всего 3,5–5,1 м². Одна из задач профессиональных озеленителей сегодня устранять подобные диспропорции.

Таким образом, проектная обеспеченность озеленёнными территориями Московского и Фрунзенского районов, имеющих наиболее низкие показатели, составляет 8,7 м² и 10,6 м² на человека соответственно. При этом наибольший потенциал имеет Центральный район, где данный показатель составляет 70,1 м² при существующей – 29,85 м², однако отрицательную динамику имеет Советский район, где проектная обеспеченность составляет 24,24 м², в то время как существующая – 24,18 м² [1].

Происходит такой дисбаланс из-за того, что в Минске около 200 тысяч семей нуждаются в улучшении жилищных условий и ради решения этой проблемы строительство новых микрорайонов идет опережающими темпами, не успевая за инфраструктурой и городской средой.

По последним данным, на данный момент в Минске существующая обеспеченность населения озеленёнными территориями составляет 13 м²/чел. Согласно генеральному плану Минска к 2030 году на одного жителя в среднем должно приходиться 21 м² озелененных ландшафтно-рекреационных территорий общего пользования, также предполагается вынос за границы города вредных для окружающей среды производств (Минская птицефабрика, Минский завод Октябрьской революции, Станкостроительный завод им. Кирова, Минский дрожжевой комбинат). Также в Год благоустройства в Минской области будет высажено более 100 тыс. деревьев и кустарников, 3,5 млн. цветов, реконструировано 19 га газонов, озеленение территорий вдоль автодорог. Таким образом, площадь озелененных территорий увеличится более чем на 17 тыс. кв. км [2].

В настоящее время для установления границ и программы развития водно-зелёного Диаметра г. Минска и окружающей застройки УП «Минскград» разрабатывает «Схему градостроительного развития водно-зеленого диаметра г. Минска». Данная схема будет способствовать сохранению системы парков и скверов вдоль р. Свислочь. регламентировать деятельность застройщиков как на территории водно-зеленого диаметра г. Минска, так и на сопредельных территориях.

В настоящее время не только для биоразнообразия, но и для здоровья населения представляет большую опасность борщевик Сосновского. На территории г. Минска выявлено более 300 мест произрастания борщевика Сосновского общей площадью более 200 гектаров. Наибольшая концентрация особей данного вида наблюдается в южной и юго-восточной части города, в микрорайоне Лошица и Курасовщина.

Принято соответствующее решение Мингорисполкома, службами города проводятся мероприятия по борьбе с борщевиком – обследование территорий с целью выявления очагов растения, а также регулярное и многократное скашивание его ручным и механизированным способом [3]. В 2025 году от борщевика Сосновского освободят свыше 5 тыс. га.

В 2016 году город Минск при сотрудничестве с европейским банком реконструкции и развития присоединился к международной инициативе сети городов «Зеленый город», нацеленной на решение экологических вопросов и достижение Целей устойчивого развития. Среди приоритетных направлений взаимодействия значатся проекты в си-

стеме жилищно-коммунального хозяйства, наружного освещения, городского транспорта, и в том числе развитие водно-зеленого диаметра столицы. Тем самым, несмотря на уплотненное размещение объектов, высокую концентрацию промышленности, в целом экологическая обстановка в городе остается стабильной. Статус "зеленого города" и наличие утвержденного плана действий привлечет к Минску внимание международных финансовых организаций. Это позволит более интенсивно привлекать средства для реализации экологических проектов.

Стоит заметить, что сейчас в Беларуси большое количество открытых парковок, находящиеся рядом с жилыми домами и занимающие существенную территорию возможного озеленения, и в качестве решения этой проблемы я предлагаю заменить их на многоуровневые парковки и паркинги, а освободившиеся зоны обустроить для многодетных семей, детей и стариков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/makroekonomika-i-okruzhayushchaya-sreda/okruzhayuschaya-sreda/> – Дата доступа: 30.03.2025.
2. БелТА – Режим доступа: <https://belta.by/regions/view/bolee-35-mln-tsvetov-vysadjat-v-god-blagoustrojstva-v-minskoj-oblasti-691046-2025/>. – Дата доступа: 30.03.2025.
3. Минский городской исполнительный комитет – Режим доступа: https://minsk.gov.by/ru/actual/view/209/2013/inf_material_2013_06.shtml. – Дата доступа: 30.03.2025.

УДК 005.963.5

Студ. У.А. Криводубская

Науч. рук. доц., канд. биол. наук Н.А. Масилевич
(кафедра менеджмента, технологий бизнеса и устойчивого развития, БГТУ)

МОДЕЛЬ ОБУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА «70:20:10»

Модель обучения 70:20:10 – это подход к обучению и развитию, суть которого заключается в получении собственного практического опыта и знаний посредством взаимодействия с окружающими людьми. На сегодняшний день она чаще всего используется организациями в качестве подхода к корпоративному обучению сотрудников и рассматривается как часть организационной культуры.

Модель 70:20:10 разработали американские психологи Морган МакКолл, Роберт Эйхингер и Майкл Ломбардо. В 1988 году ученые провели исследование в научном центре творческого лидерства в Северной Каролине. Они опросили около 200 успешных руководителей об их профессиональном опыте и развитии [1].

Психологи проанализировали результаты исследования и вывели правило 70:20:10, согласно которому люди лучше всего обучаются, когда получают знания из нескольких источников: 70% – из практики на рабочем месте, 20% – из общения и 10% – на формальных занятиях. Если перевести выводы исследователей на язык бизнеса, то обучение в компании проходит так:

70% – решение рабочих задач. Сотрудник работает с реальными задачами и кейсами, рефлексировать и делает выводы, которые помогают ему работать лучше;

20% – общение с коллегами. В компании сотрудник обменивается опытом с коллегами и получает обратную связь, а ещё своим опытом с ним делится наставник или коуч;

10% – формальное обучение. Сотрудники проходят курсы, читают книги, посещают лекции и тренинги [3].

Как отмечают исследователи, цифры 70:20:10 в модели условны. Здесь важен сам посыл – люди по большей части обучаются во время работы и общения, а формальное обучение только дополняет эти способы подготовки.

Правило 70:20:10 используют специалисты по обучению и развитию персонала в Беларуси и за рубежом. Модель 70:20:10 имеет немало достоинств. К этим достоинствам относятся:

– ориентация на практику. Принцип 70:20:10 фокусируется на опыте, который люди получают в процессе работы. Это позволяет сотрудникам экономить время на изучении теории, которая может не иметь отношения к реальным кейсам;

– снижение затрат. Когда во главе обучения стоят реальный опыт и общение с коллегами, не нужно проводить много формальных курсов и тренингов. Поэтому отдел обучения может тратить меньше времени и сил на создание учебного контента, а компания – меньше денежных ресурсов;

– гибкость. Бизнес может настроить модель Дженнингса под любые свои цели. Например, чтобы решить конкретную задачу – повысить эффективность сотрудников, или использовать стратегически – создать культуру непрерывного обучения в компании;

– повышение эффективности. Фокус на опыте и общении с коллегами помогает развиваться прямо на рабочем месте. Это может увеличить производительность. Например, иногда сотруднику проще обратиться с вопросом к коллеге, чем проходить целый курс. Компания может сэкономить время и ресурсы, если организует наставничество в филиалах и перестанет отправлять всех учиться в главный офис.

Модель обучения 70:20:10 представлена на рисунке ниже.



**Рисунок – Модель обучения
70:20:10**

Следует отметить недостатки модели 70:20:10. Модель критикуют за то, что она делает упор на неформальном обучении, и это затрудняет контроль результатов сотрудников. У принципа 70:20:10 есть и другие недостатки, например, слишком мало теории. В некоторых сферах обязательно нужны организованные компанией курсы и тренинги. Особенно, если у сотрудников требуются

специальные сертификаты, например, специалистов по информационной безопасности могут не допустить на проект, если они не пройдут курс по работе с продуктом. Еще отмечается активное участие руководства. Важно, чтобы топ-менеджеры и руководители отделов поддерживали культуру обучения в компании и вдохновляли своим примером.

Например, сами выступали в роли наставников. Иначе рядовые сотрудники будут воспринимать обучение только как дополнительную нагрузку. Также стоит отметить, что у модели нет индивидуального подхода. Людям нравится учиться по-разному: одни больше любят читать, другие смотреть видео, а кому-то проще разобраться по ходу дела самому. Модель 70:20:10 не учитывает индивидуальных особенностей и поэтому может не всем подойти [3]. Таким образом, модель обучения 70:20:10 акцентирует внимание на значимости практического опыта и взаимодействии с коллегами в процессе обучения и развития. Модель предполагает, что 70% корпоративного обучения должно осуществляться в процессе непосредственного выполнения рабочих задач, 20% – через общение и обмен опытом с коллегами, менеджерами или наставниками и лишь 10% обучения проходит в формальной, структурированной, специально организованной среде. Модель 70:20:10 можно использовать в разных сферах – от госструктур до волонтерских центров. Главное – создать для этого нужные условия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Lectera [Электронный ресурс] – URL: <https://lectera.com/info/ru/articles/model-obucheniya-70-20-10> (дата обращения 28.03.2025).

2. Yanachalnik [Электронный ресурс] – URL: <https://www.yanachalnik.ru/printsip-obucheniya-nachinayushhih-rukovoditeley/> (дата обращения 28.03.2025).

3. Ispring [Электронный ресурс] – URL: <https://www.ispring.ru/elearning-insights/model-70-20-10> (дата обращения 28.03.2025).

Студ. А.И. Артаева, Д.М. Дьолог
Науч. рук. доц., канд. экон. наук Н.А. Лукашук
(кафедра менеджмента, технологий бизнеса и устойчивого развития, БГТУ)

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ БИЗНЕСА

За последние 25 лет мир погрузился в глобальную цифровизацию. Сейчас большинство людей не могут представить свою жизнь не только без телефона или компьютера, но и без использования искусственного интеллекта в своей повседневной жизни. Сегодня он используется в самых разных областях, создавая инновационные продукты и технологии. Проект заключается в разработке приложения по расчету и интерпретации натальной карты, основным достоинством которого – внедрение искусственного интеллекта для анализа текущих астрологических влияний и составления персональных прогнозов.

Тема проекта с первого взгляда может показаться неоднозначной, ведь астрологию многие воспринимают стереотипно. Однако астрология все еще остается популярной. Так, по статистике, 57 % людей 18-35 лет хотя бы раз читали гороскоп, а 29 % верят, что положение планет влияет на их жизнь. Но традиционные гороскопы давно устарели: они слишком общие и не учитывают личность человека. Решением является разрабатываемое мобильное приложение «Stellarity», делающее упор не на гадания и предсказания в классическом понимании, а выступающее способом рефлексии для пользователей и объединяющее астрологию, искусственный интеллект и геймификацию [1].

Данное приложение поможет реализовать потребность пользователей в самопознании через астрологию, раскрывая их уникальные черты характера и жизненные направления. Оно побудит к управлению собственной жизнью и принятием решений, предлагая персональные прогнозы и советы на основе движения планет. Приложение также реализует потребность в развлечении, превращая изучение астрологии в увлекательный процесс с достижениями и интерактивными элементами. Наконец, Stellarity создает пространство для сообщества и общения, позволяя пользователям обмениваться опытом и находить единомышленников.

Приложение «Stellarity» обладает высоким потенциалом для разработки и выхода на рынок по нескольким причинам. Целевой рынок – это страны СНГ, где люди достаточно суеверны. Особенно в современном мире, когда информация поступает с огромной скоростью и в практически неограниченном доступе, когда одни лидеры высказывают

свое мнение, а другие – совершенно противоположное, порой не знаешь, как поступить в той или иной ситуации. В таком случае поддержку людям может оказать данное приложение. На помощь в определении собственных чувств и эмоций может прийти астрология. Однако многие ресурсы с информацией подвергаются скептицизму со стороны пользователей, поскольку не предоставляют личный подход к анализу и ограничиваются шаблонными трактовками. Идея Stellarity – превратить астрологию в точный инструмент самопознания, предлагая интерактивные прогнозы и динамическую визуализацию натальной карты, игровые элементы и квесты для изучения астрологии, а также индивидуальные рекомендации на основе AI-анализа звездных данных.

Преимущества Stellarity заключаются в следующем:

- глубокая персонализация и точность анализа;
- интерактивность и геймификация;
- умные напоминания и push-уведомления;
- социальная интеграция и совместимость;
- доступность для всех уровней пользователей.

Ключевое преимущество приложения – это сочетание точности астрологических расчетов с интуитивным подходом в использовании и легком освоении, независимо от уровня знаний в астрологии.

Приложение выполняет следующие функции. Во-первых, непосредственно сам расчет натальной карты. Пользователь вводит свои данные о дате, месте и времени рождения. Далее искусственный интеллект проводит глубокий анализ планетарных конфигураций.

Во-вторых, на основе анализа приложение выдает персонализированный отчет о положении планет. На базе этих данных нейросеть может рассчитывать совместимость и предлагать еженедельные или ежедневные прогнозы, а также осуществлять рассылку информации о важных астрологических событиях для пользователя.

Третьим пунктом является геймификация. Она позволяет сделать астрологию более увлекательной и обеспечивает приложение конкурентным преимуществом. Геймификация предлагает интерактивные квесты по изучению астрологии, а также систему достижений и уровней для пользователей. Кроме того, приложение даст возможность просматривать профили других пользователей, предоставивших доступ к своим данным, определять совместимость и общаться с ними.

Персонализированный подход также подразумевает, что приложение быстро сможет адаптироваться под каждого пользователя. Внедренная в приложение нейросеть способна обучаться на реакциях пользователя, учитывать его бэкграунд и ценности, тем самым адаптируя трактовки под уровень понимания астрологии пользователем.

Преимущества «Stellarity» заключаются в следующем: скорость анализа (до 1 минуты); учет более 50 параметров положения планет в натальной карте пользователя при прогнозе; максимальная персонализация; возможность сделать прогноз в любое время.

Основным риском для «Stellarity» является отношение к астрологии и эзотерике как к «лженауке». Однако решением является позиционирование приложения как средства психологической помощи, а не предсказаний. Среди основных конкурентов выступают приложения UpAstrology, Yodha, Linea, Geo Horoscope Astrology. Кроме приложений, следует обратить внимание на не прямых конкурентов, например, популярных астрологов, ведущих личные блоги. С одной стороны, они являются конкурентами, так как у их зрителей может пропасть необходимость в приложении Stellarity, если они смогут стоять личные прогнозы самостоятельно. Однако, с другой стороны, блогеры могут вызывать интерес у людей для изучения астрологии и, соответственно, использования для этого различных сервисом, в том числе приложения Stellarity.

Также в качестве конкурентов могут выступать онлайн-сервисы для расчета натальной карты, которые позволяют узнать базовую информацию более оперативно. Однако их подход чаще всего не персонализирован либо выдается неполная информация. Кроме того, UI/UX-дизайн может быть непроработан.

Еще одним конкурентом можно выделить приложение «Натальная карта», интегрированное в социальную сеть ВКонтакте. Будучи разработкой одноименного шоу, оно пользуется большой популярностью. Таким образом, люди всегда будут искать смыслы в жизни. «Stellarity» дает им персонального цифрового проводника с научным подходом и без мистики. Это не просто приложение – это новый рынок на стыке технологий и человеческих желаний.

ЛИТЕРАТУРА

1 Gallup – Workplace Consulting & Global Research [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.pewresearch.org/>. – Дата доступа: 07.04.2025.

ОБУЧЕНИЕ В МЕНЕДЖМЕНТЕ – КЛЮЧ К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ ОРГАНИЗАЦИЙ

В условиях стремительно меняющейся внешней среды обучение в менеджменте приобретает решающее значение. Быстрое развитие технологий, глобализация, изменение предпочтений потребителей и усиление конкуренции – все это требует от организаций не только оперативной адаптации, но и постоянного обновления знаний и компетенций на всех уровнях управления.

Менеджмент как наука и как практика является не статичной дисциплиной, а динамической системой, в которой эффективность зависит от гибкости стратегического мышления и готовности к инновациям. Именно поэтому обучение становится неотъемлемой частью современного управленческого процесса. Как отмечает Мэттью Кирнэн в книге «Обновляйся или умри», компании, которые не учатся, рискуют исчезнуть с рынка вне зависимости от их текущего успеха.

В данной статье рассматриваются ключевые аспекты значения обучения в менеджменте, опираясь на труды ведущих исследователей и практиков – Питера Сенге, Клейтона Кристенсена, Джона Коттера и др. В книге «Обновляйся или умри» Мэттью Кирнэна важность устойчивого развития бизнеса раскрывается через призму обучения и адаптации. Он утверждает, что организационное обучение – это не просто способ накопления знаний, а критически важный элемент стратегического управления. В условиях, когда изменения становятся все более резкими, только компании с развитой культурой обучения способны реагировать быстро и эффективно.

М. Кирнэн выделяет три ключевых аспекта организационного обучения: постоянное обновление знаний (в том числе через профессиональное развитие сотрудников и менеджеров); гибкость корпоративной культуры (способность воспринимать новое, даже если оно противоречит устоявшимся схемам); интеграция обучения в стратегию (обучение должно быть не реакцией на проблему, а проактивным процессом, встроенным в бизнес-модель).

Автор приводит примеры компаний, которые благодаря инвестициям в обучение сумели трансформироваться и занять лидирующие позиции на рынке. В частности, он отмечает, что устойчивые организации – это те, кто рассматривает обучение как долгосрочную инвестицию, а не как временные расходы.

Одним из важнейших вкладов в понимание роли обучения в менеджменте стала книга Питера Сенге «Пятая дисциплина», в которой он формулирует концепцию обучающейся организации. Согласно П. Сенге, способность к обучению – это основа долгосрочного успеха любой компании, особенно в условиях нестабильности и неопределенности.

Он выделяет пять дисциплин, формирующих такую организацию: системное мышление (понимание взаимосвязей между элементами бизнеса); модели мышления (осознание собственных ментальных установок и их пересмотр); личностное мастерство (стремление к самосовершенствованию); создание общего видения (выработка коллективных целей); командное обучение (развитие способности к коллективному мышлению и действию).

П. Сенге подчеркивает, что обучение должно быть не разовым событием (например, семинаром или курсом), а непрерывным процессом, поддерживаемым на всех уровнях организации. Это требует инвестиции в культуру, в которой ошибки рассматриваются как возможности для роста, а не как поводы для наказания.

Примером компании, близкой к модели обучающейся организации, можно назвать Google: благодаря внутренней системе обмена знаниями, возможности сотрудников развивать собственные проекты (например, программа 20% времени) Google остается одной из самых инновационных компаний в мире.

В книге «Дилемма инноватора» Клейтон Кристенсен описывает, как успешные компании часто оказываются в ловушке собственных достижений: они ориентируются на текущие потребности клиентов и не замечают новых возможностей. Это происходит из-за того, что внутри таких компаний не поощряется обучение и экспериментирование за пределами привычных бизнес-моделей.

Автор говорит, что, для того чтобы оставаться конкурентоспособными, менеджеры должны учиться распознавать сигналы изменений, даже если они еще не очевидны. Для этого нужно поощрять критическое мышление и инициативу, создавать внутренние экспериментальные команды, инвестировать в обучение сотрудников в новых направлениях.

Хорошим примером является компания Netflix, которая изначально была сервисом по прокату DVD-дисков, но, научившись читать тренды и ориентируясь на новые знания в области цифровых технологий, она трансформировалась в один из крупнейших стриминговых сервисов.

В книге «Ведущие перемены» Джон Коттер делает акцент на том, что любое успешное изменение в организации начинается с обучения лидеров. Он предлагает 8-шаговую модель управления изменениями, в которой одним из ключевых элементов является развитие управленческих компетенций и создание культуры, готовой к обучению.

Д. Коттер утверждает, что сопротивление переменам часто связано с отсутствием понимания и навыков у сотрудников, что, в свою очередь, говорит о дефиците обучения. Чтобы изменить ситуацию, необходимо развивать эмоциональный интеллект менеджеров, учить сотрудников новому мышлению, делиться успешными практиками.

Организация, в которой руководители постоянно учатся, задает тон для всей структуры. Например, Microsoft при Сатье Наделле продемонстрировала мощную трансформацию, сделав ставку на культуру роста, обучение и постоянное развитие персонала. Это позволило компании не только укрепить позиции, но и заново войти в число технологических лидеров.

Таким образом, обучение в менеджменте – это не второстепенная функция, а основа стратегического успеха. Современные компании сталкиваются с необходимостью постоянно адаптироваться к новым условиям, и обучение становится тем инструментом, который обеспечивает гибкость, инновационность и устойчивость. Опыт таких компаний, как Google, Microsoft, Netflix и других, подтверждает, что именно через развитие компетенций, критического мышления и культуры обмена знаниями можно достигать долгосрочного роста. Подходы, описанные в трудах М. Кирнэна, П. Сенге, К. Кристенсена и Д. Коттера, дают целостное понимание того, как обучение должно быть встроено в систему управления организацией. Организации, стремящиеся к устойчивому будущему, должны превратить обучение из эпизодической активности в стратегическую задачу.

ЛИТЕРАТУРА

1 Кирнэн, М. Обновляйся или умри: Как компаниям выжить в эпоху глобальной конкуренции / Пер. с англ. – М.: Альпина Бизнес, 2005. – 320 с.

2 Сенге, П. Пятая дисциплина: Искусство и практика самообучающейся организации / Пер. с англ. – М.: Олимп-Бизнес, 2008. – 544 с.

3 Кристенсен, К. Дилемма инноватора: Как из-за новых технологий погибают сильные компании / Пер. с англ. – М.: Альпина Паблиш, 2016. – 336 с.

4 Коттер, Д. Ведущие перемены / Пер. с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2017. – 208 с.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ОТ ВНЕДРЕНИЯ ЕГАИС В ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ МИНЛЕСХОЗА

Единая государственная система учета древесины и сделок с ней (ЕГАИС) представляет собой информационную систему, используемую для формирования, обработки, анализа, контроля и хранения информации о подлежащей заготовке, заготовленной, вывезенной, транспортируемой и реализованной древесине. Ее внедрение началось с подписания Указа Президента Республики Беларусь от 18 февраля 2021 года №50 «О совершенствовании деятельности по учету древесины». С августа 2021 г. древесина, заготовленная на землях лесного фонда, подлежит обязательному учету в ЕГАИС.

Основной целью внедрения ЕГАИС является снижение нелегального оборота древесины, и, как следствие, повышение доходов бюджета. Благодаря тому, что все сделки проходят через систему, становится невозможным уклонение от налогов и сборов, а также сводятся к минимуму случаи мошенничества. Так, например, в ноябре 2021 г. уполномоченными органами были проведены мероприятия по контролю за транспортировкой древесины в Борисовском районе. В ходе проверки за 2 дня было выявлено 16 лесовозов, перевозившие в общей сложности 568 м³ древесины в нарушение требований законодательства. В этом же году подобные мероприятия были проведены во всех областях страны, где также были выявлены правонарушения [1].

Вторым важным эффектом является оптимизация использования лесных ресурсов. Система обеспечивает доступ к актуальной информации о состоянии лесов, объемах заготовленной древесины и других важных параметрах, что позволяет оперативно осуществлять ее мониторинг и более рационально использовать лесные ресурсы.

В-третьих, внедрение ЕГАИС способствует развитию IT-сектора Беларуси. Функционирование системы требует наличия инфраструктуры для ее обслуживания. Это включает в себя разработку программного обеспечения и обучение персонала.

В октябре 2021 г. по данным Минлесхоза эффект от внедрения ЕГАИС был оценен приблизительно в 4,5 млн. руб. в год [2].

Наиболее значимым эффектом внедрения ЕГАИС стало сокращение потерь времени путем оптимизации процессов учета древесины, оформления сопроводительных документов и облегчение контроля ле-

совозной техники. В таблице 1 представлен сравнительный анализ этапов таксации лесопродукции до (на момент 2020 г.) и после внедрения ЕГАИС (на момент 2025 г.).

Таблица 1 – Сравнение этапов таксации лесопродукции

Этап	До внедрения ЕГАИС	После внедрения ЕГАИС
1. Оперативный учет	Не осуществлялся	Производится 1-го числа месяца, следующего за отчетным при ручной заготовке, каждый день при механизированной и твердолиственных пород независимо от метода заготовки
2. Обмер древесины и определение сорта	Производится в соответствии с СТБ 1667-2012. Сортность древесины определяется в соответствии со стандартами серии EN или СТБ	
3. Перечет лесоматериалов при отпуске древесины	Вручную. Не требовалось ведение отдельных перечетов для лесовоза и прицепа.	Возможно внесение данных перечета сразу в приложение. Требуется вести перечет отдельно для лесовоза и отдельно для прицепа.
4. Оформление сопроводительных документов	Необходимость вручную оформлять товарно-транспортные накладные (ТТН) в нескольких экземплярах. Расчет объема партии древесины и ее стоимость производились вручную	В качестве транспортного документа выписывается печатный ТД-ЛЕС в трех экземплярах. Расчет объемов древесины автоматизирован. Требуется биркование партии лесоматериалов. Товарный документ в виде товарной накладной (ТН) оформляется в бухгалтерии
5. Контроль уполномоченными органами перевозимой партии лесоматериалов	Путем проверки сопроводительных документов	С помощью модуля «Контроль транспорта» в ЕГАИС

С внедрением ЕГАИС в обязанности работников лесного хозяйства вошло проведение оперативного учета заготовленной древесины. Ведение данного учета позволяет в ЕГАИС просматривать информацию о лимите вырубki по каждой породе, объеме вырубленной древесины и общий процент вырубki по лесосеке. Однако при этом часть работников считают затруднительным постановку на учет заготовленной ручным способом (в не вывезенном виде) древесины.

Процесс расчета объема отпускаемой партии при поштучном учете с внедрением ЕГАИС был полностью автоматизирован. При бирковании лесоматериалов твердолиственных пород, подлежащих поштучному учету, бирка наносится на торец каждого лесоматериала. Данный факт многие работники лесного хозяйства находят неудобным,

поскольку биркование каждого лесоматериала сопряжено с большими затратами времени и расходом бирок.

Для лесоматериалов сортов А, В, С, D диаметром 14 см и более применяется только поштучный метод учета. Использовать групповой метод, как более быстрый, но при этом менее точный, допускается лишь при определении объема круглых лесоматериалов породы «осина» сорта D. При этом работники лесного хозяйства находят целесообразным все лесоматериалы сорта D учитывать групповым методом, поскольку из-за их более низкой стоимости, экономия времени на их перечет может окупить потери точности при определении объема.

С внедрением ЕГАИС существенно облегчился процесс оформления сопроводительных документов. Сегодня вместо ручного заполнения ТГН, на портативном термопринтере печатается ТД-ЛЕС (транспортный документ). Товарным документом является товарная накладная (ТН), оформляемая в бухгалтерии.

Контроль транспорта осуществляется посредством модуля «Контроль транспорта» в ЕГАИС. Им могут пользоваться контролирующие органы, в том сотрудники лесной охраны. Контроль можно выполнить путем сканирования QR-кода на ТД-ЛЕС, сканирования бирки или ручным заполнением полей «№ документа» и «№ транспорта».

Таким образом внедрение ЕГАИС упростило контроль за движением лесных ресурсов. Однако для работников лесного хозяйства эффект неоднозначный. Несмотря на то, что внедрение системы упростило оформление сопроводительных документов, оперативный учет и перечет лесоматериалов при их отпуске вызывают затруднения, т.к. в некоторых случаях являются неоправданно времязатратными. Для повышения экономического эффекта необходимо уделить большое внимание вопросу неэффективных звеньев хозяйственного учета.

ЛИТЕРАТУРА

1. Решение о внедрении ЕГАИС показало свои преимущества [Электронный ресурс] / Государственная инспекция охраны животного и растительного мира при Президенте Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://gosinspekciya.gov.by/news/inspectorate/2058/>. – Дата доступа: 11.01.2025.

2. Министр лесного хозяйства – об экономическом эффекте от ЕГАИС, перспективах пеллетного направления и цифровизации [Электронный ресурс] / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/novosti/obshchestvenno-politicheskie-i-v-oblasti-prava/2021/october/66893/>. – Дата доступа: 13.01.2025.

Студ. Д.С. Абрамович
Науч. рук. доц. И.В. Кураш
(кафедра экономики и управления на предприятии, БГТУ)

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЗАО «МОГИЛЕВСКИЙ КСИ»

Главной задачей промышленности по производству стройматериалов является обеспечение выпуска конкурентоспособной продукции, которая может занимать доминирующее положение на строительном рынке, увеличение экспорта, постоянное обновление ассортимента выпускаемой продукции, внедрение новых технологий и материалов, снижение энергоемкости производства строительных материалов, обеспечение строительства жилых домов преимущественно из отечественных строительных материалов.

ЗАО «Могилевский комбинат силикатных изделий» выпускает строительные материалы из ячеистого бетона автоклавного твердения (блоки, перемычки брусковые), кирпич и камни силикатные, растворы строительные, бетонные смеси, плиты пенополистирольные, изделия бетонные и железобетонные, растворные сухие строительные смеси.

Комбинат является единственным производителем кирпича, камней силикатных в Могилевской области и занимает одно из доминирующих положений на рынке Республики Беларусь.

ЗАО «Могилевский КСИ» является самым крупным производителем изделий из ячеистого бетона в Республике Беларусь. В объеме производства изделий из ячеистого бетона доля ЗАО «Могилевский КСИ» составляет 21,8% среди предприятий страны и 32,0% объема производства кирпича и камней силикатных.

Основные тенденции развития рынка строительных материалов:

1. Ухудшение внешних условий развития строительной отрасли в связи с снижением экономической активности.
2. Усиление конкуренции на внутреннем и внешнем рынках на фоне значительного падения спроса.

В 2024 году, как и прежде, сохранилась тенденция направленности ЗАО «Могилёвский КСИ» к поиску новых партнеров за пределами Республики Беларусь. Большое влияние на конкурентоспособность продукции оказывают не только потребительские свойства, но и стоимость строительных материалов, выпускаемых комбинатом.

Сегодня предприятие на внешнем рынке ориентируется в ценовой политике на параметры производителей аналогичных строитель-

ных материалов. Уровень цен определяется состоянием рынка на момент торговли. Кроме того, в целях увеличения объема продаж производимой продукции, расширения рынков сбыта, уменьшения сезонных колебаний спроса, удержания постоянных покупателей и привлечения денежных средств, регулярно пересматривается система применения скидок на отпускные цены «франко-склад предприятия» при реализации продукции в Российскую Федерацию. Применяются новые схемы отгрузки продукции железнодорожным транспортом.

С учетом негативных тенденций, наблюдающихся на внутреннем и внешнем рынках строительной отрасли, в 2024 году главной задачей было поддержание объемов выпуска всех видов продукции с целью максимальной загрузки производственных мощностей.

Основными факторами успешного продвижения продукции на внешний рынок являются:

- географическое положение завода-изготовителя и удаленность от покупателя;
- конкурентоспособность товара;
- эффективная ценовая политика;
- высокий уровень удовлетворенности потребителей;
- деловая репутация производителя;
- широкий ассортимент выпускаемой продукции.

С целью информирования потенциальных покупателей, поддержания внимания потребителей, лояльных к продукции комбината, а также формирования системы устойчивых предпочтений предполагается использовать следующие основные направления рекламных мероприятий:

- участие в республиканских и международных выставках (прежде всего на территории Российской Федерации);
- размещение рекламы в информационных электронных и печатных изданиях;
- производство полиграфической рекламной продукции;
- производство аудиовизуальной рекламы;
- реклама в сети Internet;
- приобретение сувенирной продукции с логотипом компании.

В 2023 году на комбинате выполнены работы, обеспечивающие повышение уровня качества продукции, ее конкурентоспособности, механизации и автоматизации производственных процессов.

Всего выполнено 102 мероприятия, основными из которых являются:

- приобретение нового станка для изготовления коротких стержней арматурных каркасов ЦГСИ;

- изготовление устройства для кантования автоклавных вагонеток ЦГСИ;
- приобретение и монтаж машины для обвязки ПЭТ лентой на участке упаковки;
- перевод на радиоуправление мостового крана (арматурный участок) ЦГСИ;
- ремонт корпуса земснаряда и подготовка оборудования земснаряда, плавучего пульпопровода, крана плавучего к сезону намыва.

В целом объем товарной и реализованной продукции по основным видам деятельности в действующих ценах в 2024 году составил 73000 тыс. руб. Выручка от реализации – 78500 тыс. руб., 35,2 % общего объема продукции реализовано на внутреннем рынке; 64,8% – на экспорт.

На предприятии запланировано выполнение 136 мероприятий, основными из которых являются:

- приобретение и установки кантователя для отделения подрезного слоя в сырце;
- приобретение и установка машины вертикальной обвязки CYCLOP с боковым расположением обвязочной головки;
- капитальный ремонт фасадов цеха ГСИ и ТСЦ с заменой заполнения оконных проемов, монтажом системы видеонаблюдения и фасадного освещения;

Всего намечается направить 2600 тыс. руб. на выполнение необходимых работ и приобретение оборудования.

Все это даст возможность ЗАО «Могилевский комбинат силикатных изделий» и в дальнейшем наращивать объем выпускаемой продукции, расширять ассортимент и осваивать производство новых современных изделий для строительства, значительно повышать качество и конкурентоспособность продукции, снижать ее себестоимость, значительно увеличить объем реализации продукции на экспорт и, прежде всего, кирпича силикатного, а также улучшить условия труда работников.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сайт ЗАО «Могилевский КСИ». О предприятии [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://mglski.by/company/> – Дата доступа: 19.03.2025.

2. Тенденции развития рынка строительных материалов: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.linkedin.com/pulse/building-materials-market-trends-trajectories-craae/>. – Дата доступа: 20.03.2025.

Студ. Д.С. Абрамович
Науч. рук. доц. И.В. Кураш
(кафедра экономики и управления на предприятии, БГТУ)

АНАЛИЗ ПРИБЫЛИ И РЕНТАБЕЛЬНОСТИ ЗАО «МОГИЛЕВСКИЙ КОМБИНАТ СИЛИКАТНЫХ ИЗДЕЛИЙ»

Современные предприятия в условиях рыночной экономики ставят для себя главной целью получение максимальной прибыли при минимальных затратах и максимальном использовании производственных мощностей. Именно поэтому показатели прибыли и рентабельности, формирующие систему показателей финансовых результатов, являются важнейшими для оценки производственной и финансовой деятельности предприятия.

Прибыль – фундаментальная основа экономического развития предприятия, база для самофинансирования и выполнения обязательств перед банками и партнерами. По этому показателю можно делать выводы об эффективности деятельности и использовании средств производства и различных ресурсов.

Рентабельность дает более полную характеристику об эффективности использования ресурсов, поэтому ее анализ не менее важен. Мы рассмотрим лишь основные показатели, которые наиболее часто рассчитывают, а именно – рентабельность производственной деятельности, продаж и доходность капитала.

Чтобы управлять прибылью и рентабельностью, нужно понимать их сущность и уметь правильно их измерять.

Закрытое акционерное общество «Могилевский комбинат силикатных изделий» – многоотраслевое крупное предприятие строительной индустрии, занимает одно из доминирующих положений на рынке производства строительных материалов своего профиля по объемам среди аналогичных предприятий Республики Беларусь.

Главной задачей комбината является обеспечение выпуска конкурентоспособной продукции, удовлетворение спроса на строительном рынке за счёт постоянного обновления ассортимента выпускаемой продукции, создания новых технологий и материалов, снижения энергоёмкости производства.

За 2023 г. выручка от реализации продукции составила 74 305 тыс. рублей. Затраты на ее производство и сбыт – 55 782 тыс. рублей. Валовая прибыль составила 18 523 тыс. руб. Прибыль от реализации продукции – 12 240 тыс. руб. Прибыль от текущей деятельности – 10 188 тыс. руб. Чистая прибыль – 10 228 тыс. руб. [1]

В 2024 году запланированной прибыли было достаточно для обеспечения фондов потребления. Расходование нераспределённой прибыли прошлых лет не планировалось. У администрации предприятия есть определённые обязательства по коллективному договору, такие как обеспечение уровня заработной платы, другие социальные выплаты, обеспечение соответствующих условий труда и проведение запланированных мероприятий по модернизации производства.

Рентабельность производственной деятельности показывает, сколько прибыли приходится на каждый затраченный рубль, то есть насколько эффективно окупаются затраты. Этот показатель также называют коэффициентом окупаемости. Чтобы получить нужное значение этого коэффициента, то есть управлять им, необходимо изменить структуру реализуемой продукции, увеличив долю высокорентабельных видов. Рассчитывается данный показатель как отношение прибыли от реализации к затратам на производство и сбыт продукции.

Рентабельность продаж показывает, сколько прибыли приходится на каждый рубль выручки от реализации продукции. Если данный показатель растёт, значит предприятие избрало верную стратегию и ничего существенно изменять не надо, требуется в основном рациональная коррекция. Если падает, надо менять бизнес-процессы и следить за расходами, иначе не избежать финансовых проблем.

В соответствии с полученными данными в ЗАО «Могилевский комбинат силикатных изделий» в 2023 году рентабельность товарной продукции составила 21,7%; рентабельность продаж – 15,4%.

Финансовое положение предприятия в 2023 году оставалось достаточно устойчивым. Показатели, характеризующие финансовое состояние предприятия, в течение 2021–2023 годов были значительно лучше нормативных значений.

В связи с ценовым регулированием, изменением конъюнктуры рынка и особенно спроса на внешнем рынке комбинат не имеет возможности повышать цены на выпускаемую продукцию в том соотношении, как увеличиваются цены на основные виды сырья. Это безусловно создает дополнительные сложности в работе предприятия.

При этом в 2024 году основная часть денежных средств была израсходована на выполнение работ по модернизации производства. Однако, коэффициент текущей ликвидности в 2024 году увеличился в сравнении с фактическим значением 2023 года.

Все показатели, характеризующие финансовое состояние предприятия, сохранились на уровне 2023 года, значительно выше нормативных значений.

Кроме того, с 1 октября 2023 года в связи со вступлением в силу Постановления Министерства экономики и Министерства финансов Республики Беларусь от 7 августа 2023 года №16/46 «Об оценке степени риска наступления банкротства» и Закона от 13 декабря 2022 года №227-3 «Об урегулировании неплатежеспособности» вводятся показатели оценки степени риска банкротства для диагностики финансового состояния, которые представлены в таблице:

– коэффициент обеспеченности обязательств имуществом, характеризующий соотношение обязательств и имущества;

– коэффициент просроченных обязательств, характеризующий соотношение просроченных обязательств и общей суммы обязательств.

Таблица 1 – Определение степени вероятности наступления банкротства

Определение степени вероятности наступления банкротства				
Показатель	Коб.им. ≤0,5	Коб.им. >0,5 и ≤0,7	Коб.им. >0,7 и ≤0,9	Коб.им. >0,9
Кпр.об. - ≤0,01	низкая	низкая	низкая	средняя
Кпр.об. >0,01 и ≤0,1	низкая	низкая	средняя	высокая
Кпр.об. >0,1 и ≤0,2	низкая	средняя	высокая	критичная
Кпр.об. >0,2	средняя	высокая	критичная	критичная

Значения коэффициента обеспеченности обязательств имуществом (Коб.им.) составляли на 31.12.2022 г. – 0,04; на 31.12.2023 г. – 0,05. Значения коэффициента просроченных обязательств (Кпр.об.) составляли на 31.12.2022 г. – 0,04; на 31.12.2023 г. – 0,03. [1]

Использование новых показателей, ориентированных на оценку степени риска наступления банкротства, позволит более эффективно и с большей достоверностью прогнозировать вероятность несостоятельности (банкротства) и осуществлять профилактику такой вероятности.

В случае выполнения намеченных основных направлений деятельности будет обеспечена стабильная работа комбината, высокий уровень заработной платы, а также заложены все предпосылки улучшения его работы в последующие годы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Отчет о прибылях и убытках ЗАО «Могилевский КСИ» 2023г. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://mglksi.by/company/> – Дата доступа: 20.03.2025.

2. О предприятии Сайт ЗАО «Могилевский КСИ». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://mglksi.by/company/> – Дата доступа: 19.03.2025.

Студ. В.Д. Азаров, студ. О.А. Лобанова
Науч. рук. доц. М.Е. Боровская
(кафедра экономики и управления на предприятиях, БГТУ)

ОЦЕНКА УРОВНЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ОБОСНОВАНИЕ ПУТЕЙ ЕЕ ПОВЫШЕНИЯ

Деревообработка играет важную роль в экономике Республики Беларусь, обеспечивая значительный вклад в ВВП, экспортные доходы и занятость населения. Однако в условиях глобальной конкуренции предприятия данной отрасли сталкиваются с рядом вызовов: устаревшие технологии, высокая себестоимость продукции, нестабильность внешних рынков [2]. Оценка текущего уровня конкурентоспособности предприятий деревообрабатывающей промышленности позволит выявить ключевые проблемы и определить стратегические направления их решения.

Конкурентоспособность предприятия – его способность успешно функционировать в рыночной среде, обеспечивая устойчивое развитие, прибыльность и удовлетворение потребностей потребителей на уровне, не уступающем конкурентам [1]. В основе этого понятия лежит комплекс факторов, определяющих рыночные позиции компании.

Ключевые факторы конкурентоспособности включают: качество продукции (соответствие стандартам, сертификация (FSC, ISO), инновационные характеристики); производственные издержки (эффективность управления ресурсами, оптимизация себестоимости); инновации и технологии (уровень автоматизации, внедрение новых решений); маркетинг и сбыт (знание потребительского спроса, гибкость в работе с рынком); финансовая устойчивость (доступ к инвестициям, платежеспособность); кадровый потенциал (уровень квалификации работников, мотивация); государственная поддержка (льготы, субсидии, меры регулирования) [2].

Для измерения уровня конкурентоспособности предприятий используются различные методики, каждая из которых учитывает разные аспекты деятельности [1]. Среди наиболее распространённых:

- SWOT-анализ – выявление сильных и слабых сторон предприятия, а также возможностей и угроз во внешней среде;
- метод сравнительного анализа – сравнение ключевых показателей предприятия с конкурентами;
- матричный анализ – определение стратегического положения предприятия в рыночной структуре.

Деревообрабатывающая промышленность имеет ряд особенностей, определяющих конкурентоспособность предприятий. Данная промышленность напрямую зависит от состояния лесного фонда. Беларусь обладает значительными лесными ресурсами (9,9 млн. га.), но их рациональное использование требует строгого контроля [3]. Проблемы избыточной вырубki, нехватки качественного сырья и логистических сложностей ограничивают рост конкурентоспособности отрасли.

Современные принципы устойчивого развития требуют от предприятий внедрения экологически чистых технологий, переработки отходов и соблюдения международных стандартов (FSC, PEFC) [2]. Несоблюдение этих норм снижает возможности экспорта и инвестиционную привлекательность отрасли.

Деревообрабатывающая промышленность Беларуси находится под значительным влиянием государства: квоты на вырубку, лицензирование, налоговые льготы, инвестиционные программы. С одной стороны, это поддерживает отрасль, с другой – избыточное регулирование может ограничивать развитие частных предприятий и привлечение внешних инвестиций. Таким образом, конкурентоспособность предприятий деревообрабатывающей промышленности определяется не только рыночными механизмами, но и природными, экологическими и государственными факторами.

Деревообрабатывающая промышленность включает несколько направлений: лесозаготовку, первичную и глубокую переработку древесины, производство мебели, целлюлозно-бумажную и плитную индустрию.

Также деревообрабатывающая промышленность Беларуси преимущественно ориентирована на экспорт (более 40% от общего объема производимой продукции) [3]. Основные рынки сбыта – страны ЕС (Польша, Германия, Литва), Россия и Китай. В последние годы наблюдается рост производства пиломатериалов, мебели, бумажной продукции, однако конкуренция на мировом рынке требует повышения качества и внедрения новых технологий.

Современное оборудование и инновационные методы переработки древесины позволяют снижать себестоимость продукции и повышать её качество. Крупные предприятия уже используют автоматизированные линии, но большая часть производства всё ещё остаётся на устаревшем уровне.

Оборудование для глубокой переработки древесины требует значительных инвестиций. Государственная поддержка в виде льготных кредитов, субсидий и налоговых послаблений помогает модернизации

отрасли, но частные компании нередко сталкиваются с трудностями привлечения финансирования.

Для повышения конкурентоспособности деревообрабатывающей промышленности Беларуси необходим комплексный подход. Решение этих проблем возможно через модернизацию, оптимизацию затрат и расширение рынков сбыта.

Автоматизация производственных процессов, цифровизация учета древесины, переход на энергосберегающие технологии – всё это позволяет снизить себестоимость продукции и повысить её качество. Высококачественная обработка древесины также открывает новые возможности: вместо экспорта необработанного сырья можно выпускать продукцию с высокой добавленной стоимостью.

Инвестиционные программы, налоговые льготы, субсидии на модернизацию – всё это может ускорить развитие отрасли. Но не менее важно создать условия для частных инвестиций: упрощение административных процедур, доступное кредитование, стимулирование кооперации с иностранными партнёрами.

Деревообрабатывающая промышленность Беларуси обладает значительным потенциалом, но для его реализации необходимо устранить ключевые барьеры. Современные технологии, оптимизация процессов и поддержка экспорта помогут предприятиям не только выживать, но и уверенно конкурировать на международном рынке.

Важно понимать: конкурентоспособность – это не статичный показатель. Она требует постоянного развития, адаптации к новым вызовам, гибкости в стратегиях. Если предприятия смогут своевременно реагировать на изменения, внедрять инновации и эффективно управлять ресурсами, деревообрабатывающая промышленность Беларуси выйдет на новый уровень и укрепит свои позиции в мировой экономике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Менеджмент: тексты лекций для студентов спец. 1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии» / А. В. Неверов [и др.]. - Минск : БГТУ, 2023. - 265 с.

2. О Государственной программе «Белорусский лес» на 2021-2025 годы. [Электронный ресурс] // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C22100052>. – Дата доступа: 14.03.2025.

3. Беллесбумпром [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bellesbumprom.by>. – Дата доступа: 14.03.2025.

ДИНАМИКА СТРУКТУРЫ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ В НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКЕ БЕЛАРУСИ

Национальное богатство является фундаментом функционирования национальной экономики Беларуси. Под национальным богатством понимается совокупность активов страны, обеспечивающих возможность производства товаров и услуг для поддержания жизнедеятельности ее населения. Национальное богатство одновременно является и результатом, и основой экономического развития государства. Поэтому полная и объективная оценка национального богатства, его структуры и динамики необходимы для анализа состояния экономики и разработки экономической политики [1].

Национальное богатство является ключевым фактором, определяющим экономическую безопасность страны. Чем больше накопленное национальное богатство и эффективнее его использование, тем выше уровень экономической безопасности государства.

Высокий уровень национального богатства обеспечивает достаточные инвестиции в воспроизводство и приумножение ресурсов, что повышает экономическую независимость страны. Эффективное использование национального богатства способствует стабильности и устойчивости национальной экономики. Наличие развитого человеческого капитала, природных ресурсов и накопленных материальных благ создает прочную основу для экономического роста и саморазвития.

Национальное богатство формируется за счет трех ключевых компонентов: природного капитала, физического (произведенного) капитала и нематериального капитала. Природный капитал включает ресурсы недр, лесные и водные ресурсы, пахотные земли. Физический капитал – это здания, машины, оборудование и другая материальная инфраструктура. Нематериальный капитал объединяет человеческие знания, уровень образования, здоровье населения и эффективность государственных институтов.

Основные средства, относящиеся к категории физического капитала, являются важной частью национального богатства. Они включают оборудование, здания, транспорт и другие долгосрочные активы, без которых невозможно производство. Однако их влияние не всегда однозначно.

Во-первых, важным является их состояние. Изношенные и устаревшие основные фонды препятствуют росту производительности и эффективности экономики. Высокий уровень износа основных средств отражается на конкурентоспособности экономики.

Во-вторых, значима эффективность использования основных средств. Если инвестиции направляются на модернизацию и внедрение инновационных технологий, экономика получает дополнительный импульс для роста. Однако если средства идут только на поддержание устаревшей инфраструктуры, это лишь временно откладывает проблемы.

Наконец, структура инвестиций в основные средства также имеет значение. Если финансирование направлено в отрасли с высокой добавленной стоимостью (например, ИТ, машиностроение, биотехнологии), это ведет к долгосрочному росту. Если же инвестиции идут в устаревшие или низкоэффективные производства, эффект может быть ограниченным.

Представленная ниже таблица отображает тенденцию роста первоначальной стоимости основных средств в белорусской экономике. В 2018 г. она составляла 323,0 млрд. руб., 2023 г. – увеличилась более чем в два раза, достигнув 674,8 млрд. руб. Однако данные, исчисленные в текущих ценах, еще не свидетельствуют о значительном расширении экономической активности, росте инвестиций и увеличении стоимости создаваемых товаров и услуг.

Таблица – Объем и структура основных средств в национальной экономике Беларуси (в текущих ценах)

Год	Первоначальная стоимость основных средств на конец года		Вид экономической деятельности, %				
			Производство товаров		Производство услуг		
	тыс. руб.	%	Сельское, лесное и рыбное хозяйство	Промышленность	Транспортная деятельность	Связь и информация	Образование
2018	322 996 685	100	10,95	26,21	15,03	2,44	2,79
2019	349 881 303	100	10,79	25,74	15,50	2,50	2,72
2020	383 855 421	100	10,55	26,00	14,93	2,42	2,67
2021	448 906 626	100	10,61	27,02	14,47	2,20	2,48
2022	597 786 102	100	11,73	25,79	14,40	2,25	3,07
2023	674 836 157	100	11,77	25,55	14,29	2,16	2,96

Рассчитано авторами по источнику [2].

В этой связи целесообразно проанализировать структуру основных средств. Статистические данные показывают тенденцию к росту доли сельского, лесного и рыбного хозяйства с 10,95% в 2018 г. до

11,77% в 2023 г. при некоторых колебаниях этого показателя. Это может свидетельствовать о поддержке аграрного сектора, модернизации сельского хозяйства и росте экспорта продукции. Доля промышленности несколько сократилась: с 26,21% в 2018 г. до 25,55% в 2023 г., что может указывать на более быстрое развитие других отраслей или замедление темпов роста промышленности. Доля транспорта за рассматриваемый период также уменьшилась с 15,03% до 14,29%. Это может указывать на изменение логистических потоков, оптимизацию работы сектора или снижением объемов перевозок. Снизилась и доля сектора связи и информации – с 2,44% до 2,16%. Это может отражать как стагнацию данного сектора, так и более быстрое развитие других секторов. Так, после нескольких лет снижения начала расти доля образования, что может свидетельствовать о долгосрочной стратегии государства по развитию человеческого капитала. В целом, экономика демонстрирует рост суммарной доли основных средств рассматриваемых отраслей сферы производства с 27,16% в 2018 г. до 27,32% в 2023 г. на фоне сокращения доли основных средств сферы услуг с 20,26% до 19,49, что не в полной мере согласуется с прогрессивными мировыми трендами и может указывать на изменение приоритетов экономического развития в пользу первичного сектора экономики.

Влияние основных средств на национальное богатство Республики Беларусь является значительным, однако его эффективность зависит от уровня модернизации, структуры инвестиций и общего состояния инфраструктуры. Динамика изменений в структуре вложений показывает рост доли аграрного сектора и снижение доли промышленности и транспорта, что может свидетельствовать о переориентации приоритетов экономического развития. В то же время, позитивные тенденции в сфере образования указывают на долгосрочную стратегию развития человеческого капитала. В целом, экономика Беларуси демонстрирует рост, но перераспределение инвестиций между отраслями требует дальнейшего анализа для обеспечения устойчивого и сбалансированного экономического развития.

ЛИТЕРАТУРА

1. Долинина, Т. Н. Драйверы инклюзивного развития: [монография] / Т. Н. Долинина. – Минск: БГТУ, 2019. – 252 с.

2. Наличие основных средств по первоначальной стоимости на конец года в текущих ценах [Электронный ресурс] // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://dataportal.belstat.gov.by/osids/indicator-info/10202200003>. – Дата доступа: 14.03.2025.

Студ. В.Д. Азаров, О.А. Лобанова

Науч. рук.: доц. А.В. Ледницкий (кафедра экономики
и управления на предприятиях, БГТУ);

ст. преп. О.С. Музыка (кафедра кадастра,

Казахский агротехнический исследовательский университет, г. Астана, Казахстан)

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В УПРАВЛЕНИИ ИННОВАЦИЯМИ. СИНЕРГИЯ ИЛИ ПРОТИВОСТОЯНИЕ?

Инновации – это не просто новые технологии или идеи, это способ мышления, направленный на преобразование общества, бизнеса и науки. Управление инновациями требует анализа данных, стратегического видения, гибкости и способности к адаптации. В этом контексте возникает важный вопрос: кто играет ключевую роль в этом процессе – человек или искусственный интеллект?

Человеческий фактор исторически был и остается основой инновационного процесса. Интуиция, креативность, эмоциональный интеллект – качества, которые трудно формализовать и передать алгоритмам. Однако с развитием искусственного интеллекта (ИИ) ситуация начала меняться. Сегодня ИИ способен анализировать огромные массивы данных, предсказывать тенденции и даже участвовать в генерации идей. Но заменит ли он человека? Или же их взаимодействие приведет к синергии, способной вывести управление инновациями на новый уровень? Инновации невозможны без человеческого участия. Даже самые передовые технологии разрабатываются и внедряются людьми. Но какие именно качества делают человека ключевым элементом в управлении инновациями?

Главное преимущество человека – это способность мыслить нестандартно. Креативность позволяет находить неожиданные решения, видеть возможности там, где их не замечает алгоритм. Искусственный интеллект анализирует данные, но он не способен выйти за рамки заложенных в него моделей.

Стратегическое мышление – еще один фактор, который пока остается прерогативой человека. Оно включает не только анализ текущей ситуации, но и построение долгосрочных сценариев развития, оценку возможных рисков и возможностей. Человек способен учитывать множество нелогичных, на первый взгляд, факторов, тогда как ИИ работает строго в рамках заданных параметров.

Эмпатия – качество, которое невозможно воспроизвести алгоритмически. Управление инновациями – это не только про технологии, но

и про людей. Понимание мотивации, эмоций, реакций – важный элемент успешного внедрения новых идей. Люди доверяют людям, а не бездушным алгоритмам.

Инновации редко создаются в одиночку. За каждым крупным прорывом стоит команда, и именно человеческое лидерство играет решающую роль в ее эффективности. Лидер вдохновляет, мотивирует, убеждает. Он не просто раздает задачи, а ведет за собой, формируя культуру инноваций.

ИИ не способен быть лидером. Он может анализировать поведение сотрудников, предлагать оптимальные решения для повышения продуктивности, но он не умеет вдохновлять. Лидерство – это не просто логика, это еще и харизма, интуиция, умение вести за собой в условиях неопределенности.

Однако человеческий фактор не всегда работает на пользу инновациям. Человек подвержен когнитивным искажениям, которые могут мешать объективному анализу ситуации. Эмоции, личный опыт, предвзятость – все это может привести к ошибочным решениям. Также в отличие от ИИ, человек подвержен стрессу, усталости, эмоциональным всплескам, которые могут негативно сказаться на процессе принятия решений.

С одной стороны, риск необходим для инноваций, с другой – чрезмерная самоуверенность или азарт могут привести к провалу. Некоторые решения принимаются интуитивно, без достаточного анализа, что в условиях высокой неопределенности может стать как преимуществом, так и угрозой.

Развитие искусственного интеллекта в управлении инновациями неизбежно вызывает конфликты. Они могут быть как технологическими, так и социальными. Главные вопросы, вокруг которых строится противостояние человека и ИИ, связаны с этикой и изменениями на рынке труда.

Когда решения принимаются человеком, его ответственность очевидна. Но если в управлении инновациями участвует искусственный интеллект, кто будет отвечать за возможные ошибки?

Например, ИИ может предложить инновацию, основанную на анализе больших данных, но не учитывать этические последствия её внедрения. Если такой алгоритм приведет к негативным социальным или экологическим последствиям, кто должен нести ответственность: создатели ИИ, компания, внедрившая его, или сам алгоритм? Одна из самых острых тем – замена людей искусственным интеллектом. Многие опасаются, что алгоритмы смогут выполнять управленческие функции быстрее и эффективнее, вытесняя человека из процесса принятия

решений. Но так ли это на самом деле? Исторически любая технологическая революция приводила к изменению рынка труда, но не к полной замене человека машиной. ИИ действительно способен автоматизировать многие рутинные процессы, снизить потребность в аналитиках, консультантах, менеджерах среднего звена. Однако там, где требуется нестандартное мышление, стратегическое видение, эмпатия и лидерство, он пока не может конкурировать с человеком.

Главный вызов – адаптация людей к новой реальности. Вместо борьбы с ИИ необходимо развивать навыки, которые останутся незаменимыми: критическое мышление, креативность, способность работать в условиях неопределенности.

Противостояние человека и искусственного интеллекта в управлении инновациями – иллюзия. Скорее, это вопрос роли и границ каждого из них. Человек остается ключевым элементом инновационного процесса, обладая стратегическим мышлением, креативностью, эмпатией и лидерскими качествами.

Главный вывод: не конкуренция, а сотрудничество. Оптимальная модель управления инновациями – это симбиоз человека и ИИ, где алгоритмы выполняют аналитическую и вычислительную работу, а человек принимает решения, учитывая не только данные, но и более сложные, нелогичные факторы, которые пока неподвластны технологиям.

Будущее инновационного управления зависит от того, насколько эффективно будет выстроена эта кооперация. Главное – найти баланс, где ИИ станет не заменой, а усилением человеческих возможностей. Именно в этом синтезе кроется потенциал для создания действительно революционных решений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маликова, Д. М. Важность выбора в инновациях [Электронный ресурс] / Д. М. Маликова, Ш. Тошпулатов, З. Шарифов // JMВМ. – 2024. – № 6. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vazhnost-vybora-v-inovatsiyah>. – Дата доступа: 09.03.2025.

2. Тагандурдыева, О. Управление инновациями в бизнесе и экономике: от идеи до реализации [Электронный ресурс] / О. Тагандурдыева, Ш. Маммедова // Наука и мировоззрение. – 2024. – № 37. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-innovatsiyami-v-biznese-i-ekonomike-ot-idei-do-realizatsii>. – Дата доступа: 10.03.2025.

Студ. М.А. Алекса
Науч. рук. ст. преп. А.Н. Кривоблоцкий
(кафедра экономики и управления на предприятиях, БГТУ)

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛИДСКОГО ЛЕСХОЗА

Инвестиционная деятельность является одним из ключевых элементов экономического развития, как отдельных организаций, так и целых стран. Она играет важную роль в обеспечении роста производства, повышения эффективности использования ресурсов и улучшения качества жизни населения.

Инвестиционная деятельность – это процесс вложения капитала (денег, ресурсов) в различные проекты, активы или предприятия с целью получения прибыли или достижения иных экономических выгод в будущем [1, 2].

Основные характеристики инвестиционной деятельности:

- целевой характер инвестиции направлены на достижение конкретных целей (увеличение прибыли, развитие производства, расширение бизнеса и т.д.).
- долгосрочность инвестиции обычно рассчитаны на длительный срок, так как возврат капитала и получение прибыли требуют времени.
- рискованность вложения связаны с неопределённостью и возможными потерями.
- капиталоемкость инвестиции требуют значительных финансовых ресурсов.
- многообразие форм инвестиции могут быть финансовыми (покупка акций, облигаций), реальными (строительство объектов, покупка оборудования) и интеллектуальными (разработка технологий, обучение персонала) [3].

Цели инвестиционной деятельности: увеличение капитала, обновление и расширение производства, повышение конкурентоспособности, диверсификация рисков, социальное развитие и устойчивость.

В условиях современного рынка и растущей конкуренции, повышение эффективности инвестиционной деятельности становится ключевым фактором для устойчивого развития лесхозов. Эффективное использование инвестиций позволяет увеличить объемы производства, улучшить качество продукции, снизить издержки, внедрить современные технологии и обеспечить долгосрочную прибыльность предприятия.

Цель исследования состоит в изучении практики проведения анализа осуществления инвестиций в лесхозе и разработке мероприятий

по повышению эффективности инвестиционной деятельности Лидского лесхоза.

Изучена производственная программа лесхоза в разрезе основных номенклатурных и ассортиментных групп продукции. Проанализированы объемы выпуска продукции в натуральном и стоимостном выражении за 2022–2024 гг. Представлена динамика производства и продаж товаров, свидетельствующая о тенденции ежегодно растущего спроса на производимую продукцию за рассматриваемый период [4].

Рассмотрены различные классификации инвестиций, что позволило сформировать комплексное представление о многообразии инвестиционных инструментов и стратегий. Особое внимание в данном разделе уделено принципам инвестиционной деятельности. Понимание сущности и принципов инвестиционной деятельности является фундаментальным для последующего анализа эффективности инвестиций в Лидском лесхозе.

Инвестиционная деятельность требует долгосрочного планирования, привлечения разнообразных источников финансирования и учета рисков. Правильно направленные инвестиции обеспечивают увеличение продуктивности лесов, сохранение их экологической ценности и вклад в социально-экономическое развитие территорий. При этом важно учитывать долгосрочный характер лесохозяйственной деятельности и выбирать инвестиционные проекты, которые соответствуют принципам устойчивого управления лесами.

В целях совершенствования инвестиционной деятельности лесхоза предложен перечень инвестиционных мероприятий, включающий внедрение прогрессивного лесозаготовительного и деревообрабатывающего оборудования, а также внедрение системы автоматизации бухгалтерского учета.

Для повышения эффективности производства и совершенствования технологического процесса, а также сокращения отходов при лесопилении в Лидском лесхозе, рекомендуется внедрение станка одновального многодискового «Алтай 1-Ц8-450». Сумма инвестиций, необходимых на приобретения и установки станка одновального многодискового Алтай 1-Ц8-450 в Лидском лесхозе составит 20,8 тыс. руб. Затраты на текущий ремонт в год составляет 1934,22 руб., общий расход силовой энергии станка составляет 3436,69 руб. Прирост чистой прибыли от внедрения мероприятия составит 15967,45 руб. Внедрение осуществлялось при помощи кредита на 5 лет, годовая процентная ставка 12,5%. Срок окупаемости инвестиций 2,18, дисконтированный срок окупаемости 2,25 г. Внутренняя норма доходности 66%. Проект является экономически целесообразным.

С целью увеличения объема вывозки лесоматериалов предлагается приобретение лесовоза МАЗ 6317Х9-460 Майман с гидроманипулятором. Первоначальная стоимость 300,1 тыс. руб. Для покупки машин лесхоз планирует взять лизинговый кредит в размере полной стоимости закупаемых машин под 7,5% годовых. Срок окупаемости инвестиции равен 3,55 года. Индекс доходности составил 1,16. Мероприятие эффективно, так как данный показатель превышает 1,0.

С целью повышения оперативности обработки данных и достоверности деловой информации, а также для более эффективных и финансовых решений, предлагается внедрение программы 1С. В этом разделе мы провели сравнительный анализ программы «1С: бухгалтерия 8» и «БЭСТ-5». В отличие от «БЭСТ-5» 1С снабжена широким набором учебно-методической литературы, а также предоставляет полноценный комплекс программ и обеспечивает информационно-технологическим сопровождением. Стоимость данного продукта составляет 3300 руб. Экономия времени составит 3230 минут. Эффективный фонд рабочего времени составляет 1768 ч. Годовая заработная плата 24123,6 руб. Годовая экономия при переводе одного работника на 0,5 ставки равна 12061,8 руб. Экономический эффект равен 11413,25 руб.

Таким образом, перечень проектируемых мероприятий является экономически обоснованным и может быть рекомендован для реализации в условиях Лидского лесхоза. Успешная реализация рассмотренных инвестиционных мероприятий позволит лесхозу укрепить свои позиции на рынке, повысить доходность и обеспечить устойчивое развитие лесного хозяйства в регионе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инвестиции: учеб. пособие / В.И. Кузнецов, А.М. Быков. – Минск: Выш. шк., 2013. – 447 с.
2. Экономика и управление инвестициями: учебное пособие / [Акулич М.В. и др.]; под ред. Л.Н. Нехорошевой, М.В. Акулича. – Минск: БГЭУ, 2019. – 367 с.
3. Николаева, И.П. Инвестиции: учебник: для студентов бакалавриата ВПО, обучающихся по направлениям подготовки "Экономика" и "Менеджмент" / И. П. Николаева. – Москва: Дашков и К°, 2015. – 251 с.
4. Официальный сайт Лидского лесхоза [Сайт] – URL: <https://lidaleshoz.by/>. – Дата обращения: 20.03.2025.

УДК 330.342.146:004

Студ. А.А. Бестемьяникова, студ. А.А. Бестемьяникова
Науч. рук. доц. А.В. Ледницкий
(кафедра экономики и управления на предприятиях, БГТУ)

ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССОВ ЦИФРОВИЗАЦИИ НА НАЦИОНАЛЬНУЮ ЭКОНОМИКУ

В данной работе рассматривается влияние процессов цифровизации на экономический рост, анализируются ключевые аспекты внедрения цифровых технологий в экономику, а также выявляются основные возможности и проблемы, связанные с этим процессом в Беларуси.

Цифровизация является одним из ключевых факторов, определяющих современное развитие национальных экономик. В условиях глобализации и технологического прогресса страны, включая Беларусь, сталкиваются с необходимостью адаптации к новым экономическим реалиям.

Цифровизация – это процесс внедрения цифровых технологий в различные сферы жизни, включая экономику, образование, здравоохранение, государственное управление и т. д. В экономическом контексте цифровизация включает автоматизацию производственных процессов, использование больших данных, искусственного интеллекта, облачных технологий, переход от физических носителей к цифровым. Это глобальный процесс, включающий в себя все отрасли и слои населения. Эти изменения способствуют повышению производительности труда, росту благосостояния населения, развитию IT-технологий и, как следствие, экономическому процветанию [1].

В последние годы Беларусь активно развивает цифровую экономику. В 2018 году была принята «Стратегия цифровой экономики Республики Беларусь на 2019-2025 годы», которая определяет приоритетные направления цифровизации. Основные акценты сделаны на развитие IT-сектора, создание цифровой инфраструктуры и внедрение электронных услуг для граждан и бизнеса [2].

IT-сектор Беларуси демонстрирует высокие темпы роста. По данным Белстата, в 2022 году объем экспорта IT-услуг составил более 2,5 миллиардов долларов США, что на 20% больше по сравнению с предыдущим годом [3]. В 2021 году количество работающих в IT-секторе достигло 70 тысяч человек, что на 15% больше, чем в 2020 году.

Внедрение электронных услуг значительно упростило взаимодействие граждан с государственными органами. Это позволяет гражданам получать доступ к более чем 300 различным услугам в режиме онлайн. По данным Государственного комитета по имуществу, в 2022 году более 60% граждан использовали электронные услуги, что на 25%

больше по сравнению с 2021 годом [4].

Цифровизация оказывает значительное влияние на ключевые экономические показатели Беларуси. Внедрение цифровых технологий способствует:

- увеличению производительности труда. По данным исследования McKinsey, внедрение цифровых технологий может увеличить производительность труда на 20-30% [5];

- росту ВВП. Цифровизация может увеличить ВВП Беларуси на 2–3% в год;

- созданию новых рабочих мест. Несмотря на опасения по поводу автоматизации, цифровизация создает новые рабочие места в IT-секторе и смежных отраслях;

- развитие онлайн-торговли. Онлайн-торговля в РБ продолжает укреплять свои позиции, демонстрируя стабильный рост и все больше влияя на экономику страны. По прогнозам, к 2028-му годовая выручка вырастет на 9,5%. В 2024-м ожидается доход в размере 3 миллиардов долларов США.

Несмотря на положительные тенденции, Беларусь сталкивается с рядом проблем, связанных с цифровизацией. К ним относятся:

- недостаток квалифицированных кадров. Существует дефицит специалистов в области IT и цифровых технологий. По данным Национальной академии наук Беларуси, в 2022 году в стране не хватало около 15 тысяч IT-специалистов;

- неравномерное развитие регионов. Цифровизация в основном сосредоточена в крупных городах, что создает дисбаланс в доступе к цифровым услугам для жителей сельских районов;

- кибербезопасность. С увеличением цифровизации возрастает и угроза кибератак. На белорусские информационные ресурсы в 2022 году было совершено более 320 млн. атак.

В будущем Беларусь имеет все шансы стать одним из лидеров цифровой экономики в Восточной Европе. Для этого необходимо:

- увеличить инвестиции в образование и подготовку кадров в области IT. Важно развивать образовательные программы, направленные на подготовку специалистов в области цифровых технологий. На сегодняшний день около 20 белорусских вузов занимается подготовкой специалистов в IT-сфере;

- развивать инфраструктуру для поддержки цифровых технологий в регионах;

- продолжать внедрение электронных услуг и улучшать их качество. Важно не только расширять перечень электронных услуг, но и по-

вышать их качество. Это включает в себя улучшение пользовательского интерфейса, обеспечение безопасности данных и повышение уровня обслуживания;

– улучшать условия для стартапов. Создание благоприятной среды для стартапов будет способствовать развитию новых технологий и услуг.

Цифровизация является ключевым фактором, оказывающим значительное влияние на развитие национальной экономики Беларуси. Она создает новые возможности для экономического роста, повышает производительность и способствует улучшению качества жизни граждан. Внедрение цифровых технологий позволяет оптимизировать бизнес-процессы, снижать издержки и расширять доступ к услугам. Тем не менее, для того чтобы максимально использовать потенциал цифровизации, необходимо преодолеть существующие вызовы, такие как нехватка квалифицированных кадров и неравномерное развитие инфраструктуры. Активные инвестиции в образование, развитие цифровой инфраструктуры и поддержка инновационных стартапов станут определяющими факторами для успешной интеграции цифровых технологий в экономику Беларуси.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цифровизация экономики: предпосылки, тенденции, перспективы [Электронный ресурс] / Главная страница. – Режим доступа: <https://gb.ru/>. – Дата доступа: 15.03.2025.

2. Министерство связи и информатизации Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Статья / Стратегия цифровой экономики Республики Беларусь на 2019-2025 годы. – Режим доступа: <https://mpt.gov.by/ru/gosudarstvennaya-programma-cifrovoye-razvitiye-belarusi-na-2021-2025-gody>. – Дата доступа: 15.03.2025.

3. Белстат [Электронный ресурс] / Статья / Статистический отчет о состоянии ИТ-сектора в Беларуси. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by>. – Дата доступа: 15.03.2025.

4. Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Статья / Отчет о внедрении электронных услуг. – Режим доступа: <https://www.gki.gov.by>. – Дата доступа: 15.03.2025.

5. McKinsey Global Institute [Электронный ресурс] / Статья / The Future of Work: How Digital Transformation is Reshaping the Labor Market. – Режим доступа: <https://www.mckinsey.com>. – Дата доступа: 15.03.2025.

Студ. В.В. Богачёва
Науч. рук. доц. А.В. Ледницкий
(кафедра экономики и управления на предприятиях, БГТУ)

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СТЕКОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Объем мирового рынка производства стекла оценивался в 290,1 млрд долларов США в 2024 году, а к 2034 году ожидается достижение 480,6 млрд долларов США, а среднегодовой темп роста составит 7,5%. Расширение стекольной промышленности в значительной степени связано с ее привлекательностью в качестве упаковочного решения. Спрос на умное стекло и покрытия с низким уровнем излучения стимулирует рост рынка [1].

Институт стеклянной упаковки (GPI) подчеркивает экологические преимущества, поскольку переработка тонны стекла экономит тонну природных ресурсов, в том числе 1300 фунтов песка и 410 фунтов кальцинированной соды. В соответствии с Целями устойчивого развития ООН на период до 2030 года, стекольная промышленность в процессе своего развития делает успехи в области устойчивого развития. Ежегодно отрасль инвестирует около 670 млн долларов США, более 10% своих затрат, в повышение устойчивости заводов по производству тарного стекла. Использование в производстве 6 тонн переработанного тарного стекла сокращает выбросы углекислого газа на одну тонну.

По данным Всемирного фонда дикой природы (WWF), стекло, изготовленное из переработанных материалов, снижает загрязнение воздуха и воды на 20% и 50%. Федерация европейских производителей стеклянной тары (FEVE) поставила перед собой смелую цель к 2050 году сделать стекло климатически нейтральным упаковочным решением. За последние пятьдесят лет стекольная промышленность уже добилась снижения энергоемкости на 70%. Последняя инспекция GPI показывает, что 92% клиентов хотят, чтобы производители предлагали свою продукцию в стеклянной упаковке из-за ее экологичности. Благодаря устойчивым преимуществам и прозрачности большинство потребителей переходят на стекло, а не на пластик и алюминий. Около 75% потребителей хотят, чтобы производители предлагали стеклянную упаковку в продуктах питания и напитках.

К тенденциям рынка стекольной промышленности можно отнести следующие направления [1]:

1) переработка и высококачественный материал: в отличие от других материалов, таких как пластик, бумага и т.д., стекло сохраняет

свои свойства при разрушении для дальнейшего процесса переработки, что делает его идеальным выбором для восстановления, поскольку оно имеет такие же качества, как и при первом производстве. Это единственное сырье, которое можно перерабатывать, повторно использовать и пополнять бесконечно, сокращая отходы и природные ресурсы;

2) экономия средств и энергоэффективность: восстановление стекла обеспечивает значительную экономию энергии. Стеклобой или переработанное стекло, плавится при более низкой температуре, чем первичное сырье, что делает процесс более энергоэффективным. Агентство по охране окружающей среды США сообщило, что в то время как 3,1 миллиона тонн стеклянной тары были переработаны, 1,3 миллиона тонн стеклянной тары и упаковочных отходов были сожжены для рекуперации энергии, а ошеломляющие 5,5 миллиона тонн оказались на свалках;

3) экономика замкнутого цикла: по данным Института стеклянной упаковки (GPI), секторы тары и стекловолокна ежегодно покупают и переплавляют в общей сложности 3,2 миллиона тонн восстановленного стекла. Бутылки могут использоваться до 50 раз, прежде чем будут переработаны и преобразованы в новые многоразовые контейнеры, эффективно завершая цикл экономики замкнутого цикла;

4) защита и безопасность: стеклянная упаковка может подвергаться вакуумной сварке или запайке под высоким давлением, защищая от влаги и кислорода. Это защищает продукты питания и напитки от гниения и бактерий. Изготовленный из безопасного сырья кремнезем, песок, кальцинированная сода, известняк и до 70% повторно используемого стекла, является единственным упаковочным материалом, сертифицированным Управлением по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США как в целом считающийся безопасным;

5) сохранение вкуса и чистоты: поскольку стекло является непористым и непроницаемым, нет никаких связей между стеклянной упаковкой и продуктами, которые могли бы повлиять на сущность продуктов питания и напитков. Стекло имеет почти нулевой уровень химических операций, гарантируя, что продукты внутри стеклянной бутылки или контейнера сохраняют свою концентрацию, запах и вкус. Стекло может точно поглощать разрушительный ультрафиолетовый свет, гарантируя целостность и вкус продукта. Стекло по своей природе имеет более длительный срок хранения, чем любое другое упаковочное сырье. Стекло не выцветает, не ржавеет, не окрашивается и не выцветает, поэтому продукты внутри стеклянной бутылки или контейнера остаются такими же чистыми, как и при розливе в бутылки;

б) инновации в области покрытий: антибликовые, противоцарапинные и антибактериальные покрытия являются одними из основных покрытий, предлагаемых производителями. Антибликовые покрытия уменьшают блеск и повышают визуальную четкость стекла, особенно в солнечных панелях, дисплеях и линзах. Фирмы создают устойчивые к царапинам покрытия для экранов мобильных устройств, такие как стекло Gorilla Glass, автомобильное стекло и архитектурное стекло, которые улучшают долговечность и управляемость. Потребители все чаще требуют противовирусного и антибактериального стекла в секторах здравоохранения, упаковки пищевых продуктов и бытовой электроники, поскольку эти покрытия предотвращают рост бактерий, что особенно важно в общественных местах и медицинских учреждениях.

Проанализировав рынок, можно выделить четыре основные и более востребованные группы стекла на мировом рынке. К ним относятся: листовое стекло, тарное стекло, стекловолокно и специальное стекло.

Рынок стеклянной промышленности по секторам сегментирован на упаковку, автомобилестроение и транспорт, строительство, телекоммуникации и электронику. По оценкам, упаковка занимает 38,4% рынка.



Рисунок 1 – Производство стекла по секторам в 2023 г., %

Стекло считается лучшим выбором для сектора упаковки, поскольку оно может работать с аксессуарами с контролем вскрытия, а

также считается нереакционноспособным материалом. Большинство фармацевтических компаний используют стекло для упаковки флаконов для лекарств, в основном в форме таблеток и капсул. Кроме того, флаконы с янтарной упаковкой хорошо защищают лекарства от ультрафиолетовых лучей [2].

Прогнозируется, что рынок производства стекла в Европе будет демонстрировать устойчивый рост с 2025 по 2034 год [3].

По данным Федерации европейских производителей стеклянной тары (FEVE), в 2022 году члены FEVE произвели в общей сложности 24,5 млн тонн и 95,3 млрд единиц тарного стекла. В то время как большая часть этого производства была изготовлена в контейнерах для продуктов питания и напитков (F&B) – 97% произведенных тонн и 89% произведенных единиц. В сегменте F&B и флаконнажа зафиксирован рост на 1,1% по тоннажу и на 1,9% по единицам.

Мировой рынок производства стекла включает в себя широкий ассортимент продукции, включая листовое стекло, тарное стекло, специальное стекло и стекловолокно, для различных отраслей промышленности, таких как строительство, автомобилестроение, упаковка, телекоммуникации, электроника и многое другое. Будущее обработки стекла будет определяться новыми технологиями, такими как автоматизация, искусственный интеллект и робототехника.

Таким образом, к тенденциям рынка стекольной промышленности относят переработку и высококачественные материалы, экономию средств, энергоэффективность, экономику замкнутого цикла, безопасность, сохранение вкуса, инновационные покрытия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Динамика глобального рынка листового стекла 2023–2032. Прогноз Freedonia Group с комментариями Larta Glass [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tybet.ru/content/articles/index.ID=131470>. – Дата доступа: 07.04.2025.

2. Отчет о размере и доле рынка производства стекла, 2025 – 2034 гг.// Kiran Pulidindi, Kunal Ahuja [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gminsights.com/ru/industry-analysis/glass-manufacturing-market>. – Дата доступа: 13.04.2025.

3. Мировое производство и торговля стеклом. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dzen.ru/a/X1A1aRod30d2u6B>. – Дата доступа: 14.04.2025.

Студ. Е.А. Боженок, А.А. Строеenkova
Науч. рук. доц. М.Е. Боровская
(кафедра экономики и управления на предприятиях, БГТУ)

ЭКОСИСТЕМНЫЕ УСЛУГИ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ И ИХ ОЦЕНКА

Возрастающая ограниченность ресурсов планеты актуализирует в настоящее время разработку широкого круга вопросов, связанных с экосистемными услугами, включая их идентификацию, оценку, определение потенциальных продавцов и покупателей, механизмов компенсации, формирование рынков этих услуг.

Этот вид услуг все чаще связываются с такими новыми для всего мира терминами, как «платежи за экосистемные услуги», «экологический донор», «компенсационный механизм», «долги в обмен на природу». Проводятся фундаментальные международные исследования, посвященные экономике экосистемных услуг. Среди них Millennium Ecosystem Assessment; проект Европейского сообщества The Economics of Ecosystems and Biodiversity; разработки Экологического департамента Всемирного Банка, Международного союза охраны природы, IUCN, в 2000-х гг. и др. [1].

Экосистемные услуги лесов – это выгоды, которые люди получают от лесных экосистем, включая регулирование климата, обеспечение водой, производство древесины и другие ресурсы, а также рекреационные и культурные возможности. В лесном хозяйстве, эти услуги имеют важное значение для устойчивого управления лесами и благополучия человека. Экосистемный подход представляет собой стратегию комплексного управления земельными, водными и живыми ресурсами, которая обеспечивает их сохранение и устойчивое использование на справедливой основе.

Экономическая оценка тех или иных видов природных ресурсов означает, в первую очередь, выяснение их места и роли в развитии народного хозяйства страны, «определение их общественной полезности, то есть вклада данного ресурса (его единицы) в повышение уровня удовлетворения человеческих потребностей через производство или потребление». Денежная оценка дает возможность сравнивать элементы и процессы в различных сферах по их хозяйственному значению, затратам и эффектам.

В зависимости от целей оценки используются различные ее варианты: количественная, качественная, абсолютная, сравнительная, теку-

щая, капитальная, потенциальная, фактическая. Объект оценки определяют исходя из значения ресурсов в процессе удовлетворения тех или иных общественных потребностей (получения разнообразных продуктов и полезностей).

Выбор критерия экономической оценки природных ресурсов обуславливается характером отдельных объектов оценки и отражает их важные свойства, а показатель является производным от принятого критерия оценки, им может выступать стоимость или себестоимость, такса, балл, дифференциальная или иная рента и т.д.

Наиболее широкое теоретическое обоснование и практический выход имеет рентная концепция оценки природных ресурсов, согласно которой экономическая оценка базируется на определении эффекта от использования ресурса в виде ренты.

Рентные оценки позволяют установить общественную полезность ресурсов по эффекту, приносимому этими природными объектами благодаря их свойствам (природным или приобретенным в хозяйственном процессе), кроме того, рента учитывает весь эффект (выгоду) от использования ресурса.

Эколого-экономическая оценка естественных ресурсов на основе ренты является универсальной для всех видов природных ресурсов (земля, вода, полезные ископаемые, лесные ресурсы) [2].

Интегральная стоимостная оценка, используется для оценки следующих экоуслуг леса:

- обеспечивающих (древесина, побочная продукция леса);
- регулирующих, в том числе:

а) регулирование качества атмосферного воздуха (оценка ассимиляционного потенциала лесных экосистем (АПЛЭ));

б) регулирование климата (оценка депонирования диоксида углерода).

Удельная текущая оценка лесных экосистем Республики Беларусь составила 57436,57 тыс. руб. / га. Наивысшую оценку получили твердолиственные породы, за ними следуют мягколиственные и хвойные. Удельная оценка поглощения CO₂ равна 94,77 тыс. руб. / га. Высшую оценку имеют твердолиственные, за ними следуют хвойные и мягколиственные породы.

По группам возраста следующее распределение: молодняки, спелые и перестойные, средневозрастные, приспевающие породы. Стоимостная удельная интегральная оценка составила 86154,86 тыс. руб./га. Наибольшее значение имеют хвойные, за ними следуют мягколиственные и твердолиственные породы. По группам возраста следующее распределение: средневозрастные, приспевающие, молодняки, спелые и перестойные породы.

Удельная экономическая оценка экоуслуг леса по областям за 2017 г. представлена в таблице.

Таблица 1 – Удельная экономическая оценка экоуслуг леса по областям, тыс. руб./га в 2017 г.

Административно-территориальная единица	Удельная текущая оценка	Удельная оценка поглощения углекислого газа	Удельная оценка АПЛЭ	Удельная интегральная оценка
Брестская область	49277,15	87,44	1813,27	73915,74
Витебская область	52955,83	91,91	2034,77	79433,74
Гомельская область	50692,95	91,55	1865,14	76039,42
Гродненская область	55836,11	100,90	2102,21	83754,16
Минская область	59469,76	98,43	2128,73	89204,65
Могилевская область	59002,12	99,33	2089,37	88503,18
Всего по республике	57436,575	94,772	1966,371	86154,863

Анализ структуры поэлементной оценки показал, что преобладает текущая оценка, за ней следует оценка АПЛЭ и оценка поглощения углекислого газа. В удельной текущей оценке наибольшее значение имеют Минская, Могилевская, Гродненская области, за ними следуют Витебская, Гомельская, Брестская области, что характерно и для удельной интегральной оценки.

В удельной оценке поглощения CO₂ преобладают оценки Гродненской, Могилевской, Минской областей, за ними следуют Витебская, Гомельская и Брестская области. Высшую удельную оценку АПЛЭ получили Минская, Гродненская, Могилевская области, чуть ниже – Витебская, Гомельская и Брестская [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Экономика сохранения биоразнообразия / под ред. А. А. Тишкова; науч. ред.-сост.: С. Н. Бобылев, О. Е. Медведева, С. В. Соловьева. – М.: Ин-т экономики природопользования, 2022. – 604 с.
2. Неверов, А. В. Экономика природопользования: учеб. пособие для студентов специальности 1-57 01 01 «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» / А. В. Неверов. – Минск.: БГТУ, 2015. – 538 с.
3. Концептуальные основы и разработка модели экономической оценки ущерба окружающей среде в результате строительства и эксплуатации магистральных трубопроводов / А. В. Неверов [и др.] // Природные ресурсы. – 2021. – № 2. – С. 78–91.

Студ. Е.А. Боженок, студ. А.А. Строенкова
Науч. рук. ст. преп. А.Н. Кривоблоцкий
(кафедра экономики и управления на предприятиях, БГТУ)

ДИНАМИКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ КИТАЯ ЧЕРЕЗ ВНЕДРЕНИЕ INDUSTRY 4.0

Инновационный путь развития экономики признается многими экономистами и политиками как один из основных способов обеспечения не только текущей, но и будущей конкурентоспособности экономического развития государств. Внедрение инноваций происходит по нескольким направлениям, одним из наиболее перспективных, по нашему мнению, является использование возможностей, предоставляемых в рамках проекта «Индустрия 4.0».

«Индустрия 4.0» – перспективный стратегический план развития экономики Германии на основе сочетания индустриального производства с информационными технологиями [1].

В новую концепцию входит множество направлений, результатом которых станут революционные изменения как в промышленной области, так и в существовании общества:

- 1) Интернет вещей и Промышленный Интернет вещей. Интернет вещей (IoT) подразумевает под собой концепцию передачи данных между физическими объектами;
- 2) Виртуальная реальность;
- 3) BigData;
- 4) 3D-печать;
- 5) Кибербезопасность;
- 6) Облачные вычисления [2].

Процесс подключения отдельных элементов к сети стартовал примерно десять лет назад. Последние пять лет в мире стремительно растет число M2M-сетей, объединяющих счетчики энергии, развиваются навигационные сервисы слежения за автомобильным транспортом и беспроводные системы безопасности. По оценкам экспертов аналитической компании J'son & Partners Consulting, занимающейся маркетинговыми исследованиями технологий, в 2015 г. объем рынка IoT превысил 16 млрд устройств, что в денежном выражении составило \$109 млрд. Прогноз на 2020 г. предполагает плавную эволюцию, ожидается, что мировой спрос на такие устройства вырастет до 34 млрд шт. общей стоимостью около \$359 млрд [3].

Рассмотрим подходы к переходу промышленности к технологическому укладу «Индустрия 4.0» Китае – одной из стран БРИКС. По

статистике Всемирного банка, китайская цифровая экономика занимает второе место в мире после США и находится в фазе быстрого роста (рис. 2).

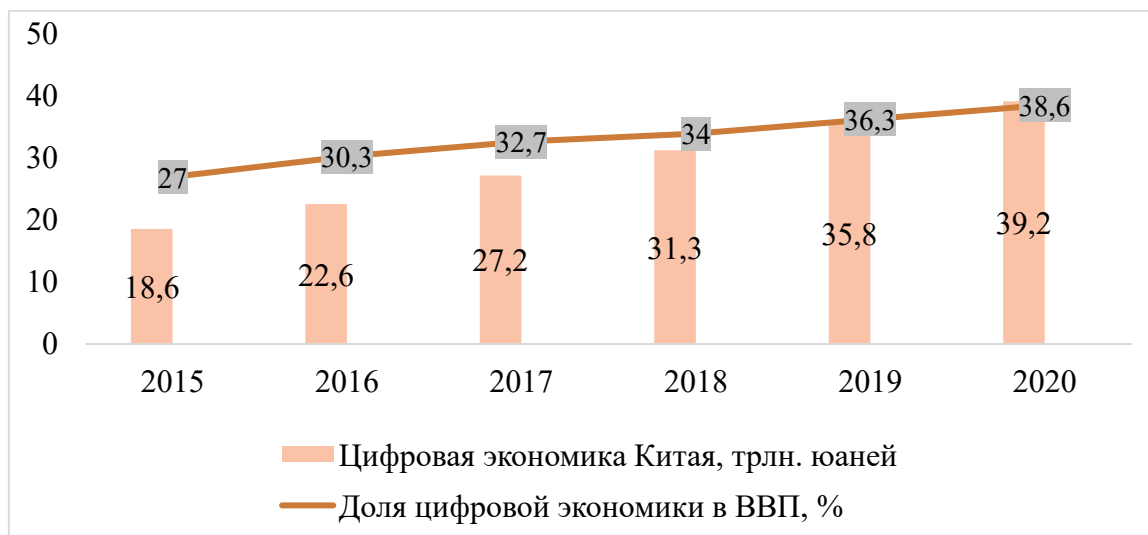


Рисунок 1 – Рост китайской цифровой экономики и ее доля в ВВП в 2015-2020 гг.

Кроме того, что немаловажно, на апрель 2022 г. в Китае действует самая крупная и передовая независимая сеть 5G в мире. Тем самым добавленная стоимость промышленной интернет-индустрии показала рост с 2,27% в ВВП в 2017 г. до 4,13% в ВВП в 2021 г. (рис. 3).

Параллельно с развитием идеи информатизации и кибер- и сетевой безопасности в 2016 г. Правительство Китая взяло на себя обязательство руководства в отношении трехлетнего плана «Интернет плюс искусственный интеллект», а в 2017 г. Государственный совет Китая опубликовал «План развития искусственного интеллекта нового поколения» (План развития ИИ 2017 г.), который содержит стратегию КНР по созданию отечественной индустрии ИИ с финансированием в размере 150 млрд. долл. с тем, чтобы к 2030 г. стать ведущей державой в области применения и развития ИИ, и его подпрограмму – «Трехлетний план содействия развитию индустрии искусственного интеллекта (2018–2020 гг.)», детально описавший конкретные меры в сфере развития ИИ и определивший ключевые направления развития технологий ИИ в области здравоохранения, умных городов, умного производства и умного транспорта, и обозначивший обеспечение политической и финансовой поддержки исследований и применения технологий ИИ.

Таким образом, развитие ИИ приобрело статус национального приоритета в рамках перспектив развития Китая.



Рисунок 2 – Рост добавленной стоимости промышленной интернет-индустрии Китая в ВВП в 2017-2021 гг.

Китай умело опирается на внешние силы – предприятия Европы и США, и развивает собственные национальные компании, способные составить им конкуренцию. Это стремление достигнуть некоего баланса прекрасно вписывается на сегодня в стратегическую цель обеспечения безопасности информационной инфраструктуры страны за счет достижения технологического суверенитета Китая.

Вместе с тем, Китай идет по пути концентрации ИИ-проектов в особых экономических зонах некоторых районов Китая, поскольку традиционно таким подходом можно решать задачу предоставления льгот и иных преимуществ их компаниям-резидентам.

Кроме того, значительное преимущество КНР состоит в единстве замыслов и действий правительства, частного сектора и научных кругов при достижении поставленных национальных целей, и цели в сфере ИИ, «умного» производства – не исключение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Что такое Industry 4.0 [Электронный ресурс]. – URL: https://giefjournal.ru/sites/default/files/040._0.pdf – Дата обращения: 31.03.2025.

2. Направления Industry 4.0 [Электронный ресурс]. – URL: <https://nvgn.ru/blog/chto-takoe-4-promishlenaya-revolyciya/> – Дата обращения: 04.04.2025.

3. Динамика роста IoT [Электронный ресурс]. – URL: <https://wireless-e.ru/transivery/easyrf/> – Дата обращения: 04.04.2025.

4. Внедрение Industry 4.0 на примере Китая [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.publishing-vak.ru/file/archive-law-2023-8/b2-belikova.pdf> – Дата обращения: 12.04.2025.

ESG-ИНВЕСТИЦИИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА МИРОВОЙ РЫНОК

В последние годы концепция ESG (экологические, социальные и управленческие факторы) становится все более важной в процессе принятия инвестиционных решений. ESG-инвестиции предполагают учет не только финансовых показателей компаний, но и их воздействия на окружающую среду, социальные аспекты и качество корпоративного управления. Этот подход привлекает внимание как институциональных, так и частных инвесторов, что в свою очередь влияет на мировой рынок [1].

Экологические факторы охватывают такие вопросы, как выбросы углерода, использование ресурсов и устойчивость к изменениям климата. Социальные факторы включают условия труда, равенство и разнообразие в командах, а управленческие факторы относятся к структуре корпоративного управления и прозрачности.

ESG-инвестиции оказывают значительное влияние на мировой рынок:

- рост инвестиций в ESG: всё больше инвесторов уделяют больше внимания факторам ESG при принятии решений;
- компании меняют своё поведение: многие предприятия стремятся улучшить свои показатели ESG, чтобы привлечь инвесторов;
- представлены новые финансовые продукты: на рынке появляются новые фонды и индексы, ориентированные на ESG.

Инвестиции в ESG становятся всё более важной темой во всём мире. Такой подход не только способствует устойчивому развитию, но и может принести хорошую финансовую прибыль. В будущем важность факторов ESG будет только расти.

Влияние ESG-инвестиций на рынок многогранно. Наблюдается рост числа фондов и инвестиционных инструментов, ориентированных на ESG. Инвесторы все чаще ищут компании, которые соответствуют этим критериям, что заставляет сами компании адаптировать свою стратегию обработки данных и раскрытия информации [2].

Компании, учитывающие ESG-факторы, часто демонстрируют более высокую финансовую стабильность и меньше подвержены рискам, связанным с репутацией или нормативными изменениями. Это делает такие вложения более привлекательными для инвесторов

ESG-инвестиции способствуют формированию более устойчивого рынка. Привлечение инвестиций в «зеленые» проекты помогает

решать важнейшие глобальные проблемы, такие как изменение климата и неравенство. Это, в свою очередь, создает новые рабочие места и способствует развитию технологий.

Также стоит отметить, что регуляторы в разных странах начинают все больше уделять внимание вопросам устойчивого развития и ESG-факторам. Принятие новых стандартов и нормативов, требующих от компаний раскрытия информации о своих ESG-практиках, делает этот аспект важным для инвесторов.

Современные технологии значительно изменили подход компаний к интеграции ESG-факторов в свою стратегию.

Благодаря большим данным компании могут собирать огромные объемы информации о своем воздействии на окружающую среду и соблюдении социальных стандартов. Компании могут анализировать свои выбросы CO₂ в режиме реального времени, что позволяет оперативно выявлять проблемные области и разрабатывать меры по их сокращению.

Современные аналитические платформы позволяют компаниям более точно оценивать ESG-риски и возможности. Используя алгоритмы машинного обучения, компании могут предсказывать изменения в общественном мнении или оценивать потенциальное влияние законопроектных на бизнес [3].

Технология блокчейн обеспечивает прозрачность и надежность данных, что критически важно для устойчивого развития. Блокчейн позволяет отслеживать происхождение материалов и компонентов на каждом этапе производственного процесса. Это помогает избежать ситуаций, когда используются ресурсы, полученные с нарушениями прав человека или экологических норм. С помощью смарт-контрактов компании могут удостоверить выполнение условий по устойчивому развитию и социальным стандартам, что облегчает аудит и контроль.

Технологии играют ключевую роль в развитии ESG, позволяя компаниям принимать более осознанные решения, повышать прозрачность и улучшать взаимодействие с заинтересованными сторонами. Интеграция таких технологий не только способствует соблюдению стандартов устойчивого развития, но и открывает новые возможности для роста и инноваций.

Несмотря на растущую популярность, ESG-инвестиции действительно сталкиваются с рядом проблем, которые могут помешать их эффективному развитию и повлиять на рынок:

– отсутствие общепринятых стандартов для оценки эффективности ESG. Одной из ключевых проблем является отсутствие унифицированных стандартов для оценки ESG. Существует множество методик

и подходов к анализу экологических, социальных и управленческих факторов. В результате инвесторы сталкиваются с трудностями при сравнении компаний, так как одна и та же компания может иметь разные ESG-рейтинги в зависимости от выбранной методики.

– риск зеленого камуфляжа. Компании иногда преувеличивают свои достижения в устойчивом развитии или предоставляют неполную информацию, создавая ложное впечатление о своей экологической ответственности. Это может ввести инвесторов в заблуждение.

– проблема измерения воздействия. Трудно точно измерить результаты ESG-практик, так как многие компании не предоставляют четкие количественные показатели. Например, отсутствие ясных данных о сокращении выбросов углерода усложняет оценку успеха.

– отсутствие общего языка. Различные интерпретации ESG-принципов среди инвесторов, компаний и регуляторов затрудняют диалог и снижают доверие к отчетам о ESG-практиках [4].

ESG-инвестиции имеют огромный потенциал, они сталкиваются с рядом проблем, которые необходимо решить для обеспечения их долгосрочной эффективности. Создание общепринятых стандартов, борьба с гринвошингом и улучшение методов измерения воздействия будут играть ключевую роль в дальнейшем развитии этого направления на мировом рынке.

В заключение, ESG-инвестиции становятся важным трендом на мировом рынке. Они не только влияют на стратегии компаний, но и способствуют формированию устойчивой экономики, в которой социальные и экологические аспекты становятся неотъемлемой частью бизнеса. ESG-инвестирование этично и финансово выгодно, обеспечивая долгосрочные преимущества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клауз, М. Инвестирование в устойчивое будущее: роль ESG-факторов в экономике / М. Клауз. – М.: Финансы и статистика, 2021. – 224 с.
2. Global Sustainable Investment Review 2022 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.gsireport.com. – Дата доступа: 18.03.2025.
3. Захаров, В. В. Искусственный интеллект в ESG-аналитике / В. В. Захаров. – Новосибирск: Технологии, 2023. – 340 с.
4. Сидоров Б.Б. Проблемы регулирования ESG-отчетности // Вопросы экономической политики. – 2022. – №1. – С. 98–112.

ПРОИЗВОДСТВО ДРЕВЕСНОГО УГЛЯ В ЛОЕВСКОМ ЛЕСХОЗЕ: ТЕХНОЛОГИИ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ

В условиях растущего интереса к экологически чистым и устойчивым источникам энергии внедрение производства древесного угля в Лоевском лесхозе представляет собой стратегический шаг для оптимизации использования лесных ресурсов и повышения экономической эффективности. Древесный уголь, который будет производиться в Лоевском лесхозе, представляет собой экологически чистое сырье с множеством перспективных направлений применения.

В первую очередь, он будет использоваться как твердый вид топлива, что позволит удовлетворить растущий спрос на альтернативные источники энергии, обеспечивая при этом дополнительный доход для лесхоза [1]. В сельском хозяйстве уголь станет важным компонентом при подготовке почвы к высадке саженцев, способствуя улучшению её структуры и повышению урожайности. При внедрении производства древесного угля в Лоевском лесхозе особое внимание будет уделено его использованию в кулинарии, где уголь станет важным компонентом для приготовления пищи. Это направление имеет значительный потенциал для развития и привлечения клиентов.

Древесный уголь, предлагаемый к производству Лоевскому лесхозу, будет основой неизменных потребительских качеств, которые сделают его привлекательным для различных секторов. Влажность угля не превысит 4%, что является гарантией высокой энергетической эффективности. Плотность составит не менее 380 кг/м³, что обеспечивает компактность и удобство при транспортировке. Уровень зольности не превышает 3%, что свидетельствует о высокой чистоте продукта [2]. Функциональные характеристики угля обеспечивают его преимущество перед альтернативными источниками топлива. Высокая теплоотдача и низкое образование дыма делают его экологически чистым, а необходимость при хранении обеспечивает сохранение качества.

Древесный уголь в Лоевском лесхозе, будет соответствовать требованиям Национального и Международного стандарта качества, что обеспечит его надежность со стороны потребителей и конкурентоспособность на рынке. Особое внимание будет уделено соблюдению ГОСТ 7657-84, который устанавливает технические условия для древесного угля [2].

Производство древесного угля в Лоевском лесхозе будет осуществляться с использованием современных технологий и оборудования, что обеспечит высокое качество конечного продукта и эффективность производственного процесса. Технологический процесс включает несколько ключевых этапов, каждый из которых требует специализированных машин и технологий.

Перед началом процесса производства древесного угля необходимо обеспечить наличие сырья, которое будет перерабатываться с использованием древокола. В качестве сырья будут использоваться березовые дрова, которые будут поступать непосредственно из самого лесхоза. Древокол – это специализированное оборудование, которое значительно упрощает и ускоряет процесс заготовки древесины [3].

На первом этапе происходит сушка древесины в камере при температуре 100–150 °С. Этот процесс позволяет уменьшить уровень влажности сырья, что критически важно для последующего пиролиза. Следующий этап по производству древесного угля является пиролиз. На этом этапе высушенное сырье подвергается нагреванию в топке при температуре 350–380 °С. В процессе пиролиза древесина начинает разлагаться, превращаясь в уголь. Данный процесс происходит в контролируемой среде, что позволяет минимизировать образование вредных газов и гарантировать высокое качество угля.

После пиролиза происходит этап прокали, на котором продолжается выделение смол и летучих соединений. Температура в печи поднимается до 380 °С, что улучшает характеристики угля, увеличивая его калорийность и снижая уровень зольности. Для эффективного выполнения обоих этапов можно использовать углевыжигательные печи, которые обеспечивают необходимые условия для пиролиза и прокали.

После завершения процессов пиролиза и прокали, уголь необходимо обработать для обеспечения его безопасности и готовности к реализации. Этот этап включает три ключевых процесса: остывание, взвешивание и фасовку. Для фасовки угля будут использоваться специализированные фасовочные линии. Затем готовый уголь упаковывается в мешки по 3 кг, что делает процесс транспортировки и хранения более удобным и безопасным, также данная фасовка удобна для розничной торговли и оптовых поставок.

Каждая упаковка будет маркироваться информацией о производителе, дате производства, составе и других характеристиках, что упрощает отслеживание и продажу продукции. Упакованный уголь удобно хранить на складе, так как он занимает меньше места и защищен от внешних факторов, таких как влага и загрязнения.

Программа производства и реализации древесного угля характеризуется производственными мощностями ведущего оборудования по производству данного вида продукции. К такому оборудованию можно отнести углевыжигательную печь, так как в ней сосредоточены трудоемкие процессы, характеризующиеся большой длительностью производственного цикла. Мощность данного оборудования составляет 144 т в год древесного угля. При расчете в первый год реализации данного проекта и при использовании производственных мощностей на 90% объем производства продукции составит 43200 мешков по 3 кг.

Цена реализации древесного угля составляет на внутреннем рынке 8,49 руб./мешок (3 кг), а экспортная цена 14,7 руб./мешок (3 кг), данное значение было установлено на основе анализа цен на данную продукцию различных производителей в соответствующем регионе. В этом случае выручка от реализации продукции составит 576,02 тыс. руб. в первый год реализации. Это говорит о привлекательных перспективах данного производства.

Экономический эффект от данного производства характеризуется рядом перспективных возможностей, которые могут повысить конкурентоспособность Лоевского лесхоза. В таблице представлена сводная информация об оценке эффективности проекта, включая основные показатели, которые характеризуют его привлекательность и прибыльность.

Таблица – Оценка эффективности проекта

Основные показатели	Значение
Капитальные затраты, тыс. руб.	141,35
ЧДД, тыс. руб.	105,00
ВНД, %	56,81
ИД	1,46
Простой срок окупаемости, лет	2,39
Динамический срок окупаемости, лет	2,61
Рентабельность реализованной продукции, %	14,30
Рентабельность продаж, %	10,93
Добавленная стоимость, тыс. руб.	398291
Уровень безубыточности, %	45

С учетом всех издержек, которые необходимо произвести для внедрения производства древесного угля, капитальные затраты составили 141,35 тыс. руб. По итогам расчета чистый дисконтированный доход составил 105,00 тыс. руб. Этот показатель свидетельствует о том, что проект не только покрывает расходы, но и приносит дополнительный доход, что делает его финансово привлекательным. Срок окупаемости служит для определения степени рисков реализации проекта и ликвидности инвестиций и рассчитывается с момента первоначального

вложения инвестиций по проекту. Простой срок окупаемости составил 2,39 года, динамическим – 2,61 лет. Внутренняя норма доходности, рассчитанная по сальдо потока, составила 56,81%, это говорит о максимальной привлекательности проекта, а также характеризуется максимально возможной ставкой по кредиту, которую сможем взять лесхоз. Индекс рентабельности по проекту составил 1,46, это означает, что с рубля инвестиций мы получим 0,46 рублей дохода.

В итоге, эти результаты создают позитивный финансовый прогноз для Лоевского лесхоза и открывают возможности для расширения производства и увеличения доли на рынке древесного угля. Таким образом, производство древесного угля в Лоевском лесхозе не только создаст новые рабочие места и увеличит экономическую устойчивость региона, но и обеспечит лесхозу конкурентные преимущества на рынке, что позволит ему занять достойное место среди производителей экологически чистой продукции.

Таким образом, запуск производства древесного угля в Лоевском лесхозе представляет собой стратегически важный шаг для повышения экономической эффективности и конкурентоспособности данного лесхоза. Внедрение современного оборудования, такого как древокол и фасовочная линия, обеспечит оптимизацию производственных процессов, сокращение времени на подготовку сырья и улучшение качества конечного продукта.

Кроме того, это позволит диверсифицировать ассортимент продукции, что привлечет новых клиентов и откроет дополнительные рынки сбыта. Увеличение производительности и снижение затрат на обработку древесины также приведут к повышению рентабельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Древесный уголь [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://dprom.online/chindustry/drevesnyj-ugol-proizvodstvo-i-primeneni/> – Дата доступа: 21.04.2025.
2. Стандарт технических условий древесного угля [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200017215> – Дата доступа: 21.04.2025.
3. Древокол [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://severny.by/stati/oborudovanie/drovokoly-preimuschestva-printsip-vybora> – Дата доступа: 21.04.2025.

ОПИСАНИЕ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОБОЧНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ В ЛОЕВСКОМ ЛЕСХОЗЕ

Побочное лесопользование является одним из основных направлений ведения лесного хозяйства, которое позволяет получать недревесные ресурсы леса [1]. Побочного пользование в Лоевском лесхозе является комплексным методом рационального использования лесных ресурсов, направленным на мониторинг состояния экосистем и улучшение жизни местных жителей. Лесхоз активно развивает побочное пользование лесных ресурсов, что позволяет не только увеличить доходы, но и эффективно использовать природные ресурсы.

Кроме основных товарных позиций, таких как пиломатериалы, лесоматериалы, щепы топливные, Лоевский лесхоз предлагает предоставление продукции побочного пользования (рисунок). Эта продукция включает в себя собственные недревесные ресурсы, которые обеспечивают более эффективное использование лесных ресурсов и удовлетворение потребностей местного населения.

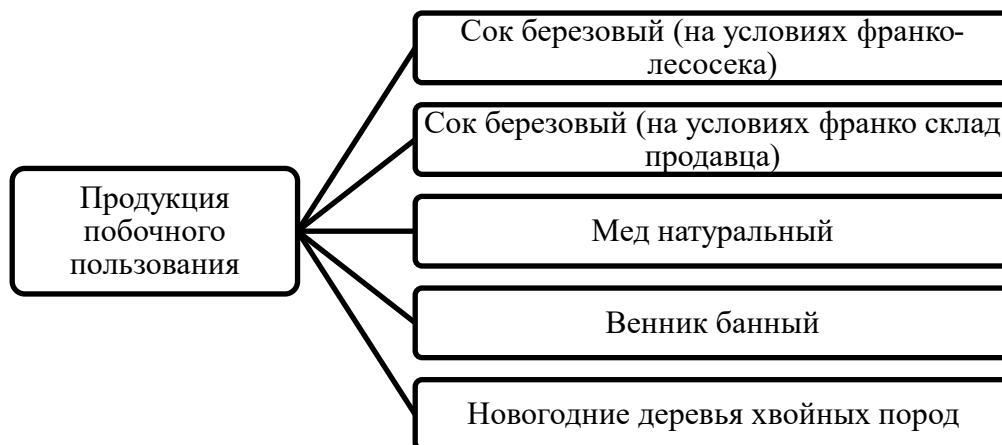


Рисунок – Продукция побочного пользования в Лоевском лесхозе [2]

Сок березовый является одним из ключевых видов продукции. Лесхоз предлагает сок на двух условиях: франко-лесосека и франко-склад продавца. Первый вариант предполагает получение сока непосредственно в лесу, на месте заготовки, что упрощает логистику и может быть более выгодным для некоторых клиентов. Второй вариант предлагает поставку сока со склада лесхоза, что удобнее для тех клиентов, которым необходима готовая продукция, доступная в определен-

ном месте. Важно отметить, что березовый сок обладает высокими питательными свойствами и пользуется популярностью среди потребителей, что делает его привлекательным продуктом для реализации [3].

Помимо берёзового сока, лесхоз также реализует мед натуральный. Это ещё один важный вид продукции побочного пользования, которая пользуется устойчивым спросом. Мед является ценным пищевым и лечебным продуктом, поэтому его включение в ассортимент расширяет возможности лесхоза по удовлетворению потребностей клиентов.

Ещё одним интересным предложением лесхоза являются веники банные. Это традиционный продукт, изготавливаемый из древесно-веточного материала, который востребован не только в бытовом, но и в оздоровительном и SPA-сегментах. Производство веников эффективно использует древесину, которая не подходит для других целей, тем самым минимизируя отходы и способствуя рациональному использованию лесных ресурсов. Это делает процесс экологически чистым и устойчивым. В зимний период Лоевский лесхоз предлагает еще одну ценную продукцию для повсеместного использования – ель. В данный период особую популярность приобретают ели, которые реализуются для установки в домах в качестве рождественских деревьев. Данные ели помогают создавать атмосферу праздника и уюта, становясь необходимой частью новогодних традиций.

Включение таких изделий в ассортимент позволяет лесхозу диверсифицировать свое предложение и охватывать дополнительные рыночные ниши. В целом, данная линейка побочной продукции демонстрирует стремление Лоевского лесхоза максимально эффективно использовать природные ресурсы и предлагать клиентам широкий выбор востребованных товаров, что способствует укреплению его позиций на рынке.

Текущее положение об заготовках и производстве продукции побочного пользования в Лоевском лесхозе за 2022 – 2024 годы представлено в таблице.

Таблица – Данные о заготовке и производстве продукции побочного лесопользования в Лоевском лесхозе за 2022 – 2024 годы

Наименование продукции	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Изменение 2023 г. к 2022 г. (+/-)	Изменение 2024 г. к 2023 г. (+/-)
Сок березовый, тонн	24,6	20,01	22,25	-4,59	+2,24
Мед товарный, тонн	1,40	2,72	1,89	+1,32	-0,83
Веник банный, тыс. шт.	0,40	–	0,44	-0,40	+0,44
Новогодние деревья хвойных пород, тыс. шт.	0,71	0,64	0,74	-0,07	+0,1

В 2023 году производство побочной продукции в Лоевском лесхозе демонстрировало различные изменения. Производство березового сока сократилось на 4,59 тонны, что свидетельствует о строгих условиях для сбора, но в 2024 году оно увеличилось до 22,25 тонны, что свидетельствует об улучшении ситуации. Аналогично, в 2023 году было заготовлено 0,64 тыс. шт. новогодних деревьев, а в 2024 году производство увеличилось до 0,74 тыс. шт.

При этом производство товарной меда в 2023 году достигло пика (2,72 тонны), однако в 2024 году сократилось до 1,89 тонны. Производство банных веников в 2023 году не зафиксировалось, но в 2024 году увеличилось по сравнению с 2022 годом, что может свидетельствовать о высоком спросе на этот продукт.

Отпускные цены на побочную продукцию в Лоевском лесхозе характеризуются конкурентными преимуществами по сравнению с другими лесхозами данного региона. Цены на данные продукции остаются доступными, что значительно улучшает положение лесхоза. Эффективная ценовая политика позволяет не только привлечь больше клиентов, но и укрепить долгосрочные отношения с партнерами. Это обеспечивает стабильный спрос на побочную продукцию, что, в свою очередь, увеличивает рентабельность лесхоза.

Таким образом, побочное пользование лесными ресурсами в Лоевском лесхозе охватывает широкий ассортимент продукции, что позволяет не только эффективно использовать лесные ресурсы, но и обеспечивать устойчивое развитие учреждения. Разнообразие предлагаемых товаров способствует привлечению различных сегментов клиентов и повышению общей конкурентоспособности лесхоза на рынке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Побочное лесопользование: учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине для специальности 1-75 01 01 «Лесное хозяйство» специализации» 1-75 01 01 02 «Лесоохотничье хозяйство и побочное пользование лесом» / сост. Д. В. Гордей [и др.]. – Минск: Из-во БГТУ, 2021. – 3с.

2. Продукция побочного пользования в Лоевском лесхозе [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://loev.by/>– Дата доступа: 23.04.2025.

3. Сок березовый [Электронный ресурс] – режим доступа: https://spravochnick.ru/tovarovedenie/berezovyy_sok/#obschie-svedeniya-o-berezovom-soke – Дата доступа: 23.04.2025.

ОЦЕНКА И АНАЛИЗ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛОЕВСКОГО ЛЕСХОЗА

Государственное лесохозяйственное учреждение Лоевский лесхоз, созданное 14 сентября 2006 года и зарегистрированное 15 ноября 2006 года, объединяет четыре лесничества и подчинено Министерству лесного хозяйства Республики Беларусь, осуществляя функции управления использованием и охраной лесов [1].

Основным направлением в промышленном производстве остается заготовка древесины, её трелевка, транспортировка и вывоз. Продукция лесного хозяйства, которая приносит прямой доход, делится на следующие категории:

- лесозаготовки (заготовка и вывоз древесины из леса для переработки на целлюлозно-бумажных заводах; вывоз древесины для продажи на внутреннем и внешнем рынках, а также предоставление услуг по заготовке древесины).

- деревообработка (производство как обрезных, так и необрезных пиломатериалов для продажи на внутреннем рынке и экспорта; производство штакетника).

Лоевский лесхоз – это ведущее учреждение в лесной отрасли региона, которое готово предложить своим клиентам следующие виды продукции, такие как, пилопродукция, лесоматериалы круглые (реализуются только на внутреннем рынке), дрова, реализуемые для отопления, щепы топливная.

Данные по объему реализации основных видов продукции Лоевского лесхоза за 2022 – 2024 годы, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Объем реализации основных видов продукции, м³

Вид продукции	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Темп изменения 2023 г. к 2022 г., %	Темп изменения 2024 г. к 2023 г., %
Лесоматериалы круглые, сорт А	15,7	3,0	4,1	19,11	136,67
Лесоматериалы круглые, сорт В	4274,6	2458,2	4361,6	57,51	177,43
Лесоматериалы круглые, сорт С	16752,6	6987,0	8465,1	41,71	121,16
Лесоматериалы круглые, сорт D	14176,4	17137,0	6033,1	120,88	35,21
Пилопродукция	9700,3	9412,6	8886,0	97,03	94,41
Балансы сосновые	32585,0	18102,7	21129,5	55,56	116,72
Балансы березовые	5308,6	655,6	2501,1	12,35	381,50
Щепы топливная	1430,5	10761,0	6888,0	752,25	64,01

Исходя из данных таблицы 1, можно сказать, что на протяжении всего периода наблюдаются значительные колебания в продажах. Наихудший показатель преобладает у лесоматериалов круглых сорта А в 2024 году он составил 4,1 м³, что указывает на большие проблемы с реализацией данного вида продукции. Так как в лесхозе в данный промежуток времени велось много рубок по усыхающим деревьям, соответственно выход деловой древесины был значительно ниже, поэтому и объем реализации по данным видам товарам снизился. Пилопродукция на протяжении всего периода характеризовалась стабильным положением. Благодаря поставкам пилопродукции на экспорт объем реализации характеризуется высокими значениями. В целом, Лоевский лесхоз сталкивается с нестабильностью объемов реализации.

Оценка финансово-экономических показателей имеет решающее значение для анализа состояния и эффективности работы Лоевского лесхоза (таблица 2).

Таблица 2 – Основные финансово-экономические показатели

Наименование показателя	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Изменение 2023 г. к 2022 г. (+/-)	Изменение 2024 г. к 2023 г. (+/-)
Выручка от реализации продукции, работ и услуг, тыс. руб.	13987,00	9093	11390	-4894,00	+2297,00
Себестоимость реализованной продукции, тыс. руб.	7614,00	5704	5581	-1910,00	-123,00
Затраты на производство и реализацию продукции, тыс. руб., в том числе:	9257,00	7909,00	7004,00	-1348,00	-905,00
материальные затраты	6270,00	5250,00	3928,00	-1020,00	-1322,00
затраты на оплату труда	1578,00	1582,00	1950,00	+4,00	+368,00
отчисления на социальные нужды	554,00	553,00	663,00	-1,00	+110,00
амортизация ос и нематериальных активов	475,00	213,00	198,00	-262,00	-15,00
прочие затраты	380,00	311,00	265,00	-69,00	+46,00
Прибыль от реализации продукции, тыс. руб.	2607,00	-15	2086	-2622,00	+2101,00
Экспорт, тыс. долл. США	1377,72	1097,00	1293,00	-280,72	+196,00
Среднемесячная заработная плата на одного работника, тыс. руб.	1705,78	1783,24	2080	+77,46	+296,76
Рентабельность реализованной продукции, работ, услуг %	23,10	6,70	24,60	-16,40	+17,90
Коэффициент текущей ликвидности	1,75	1,15	0,87	-0,6	-0,28

Анализ финансово-экономических показателей Лоевского лесхоза показывает, что выручка сократилась с 13987 тыс. руб. в 2022 году до 9093 тыс. руб. в 2023 году, но затем увеличилась до 11390 тыс. руб. в 2024 году, что указывает на возможное восстановление после проблем с продажами. Себестоимость реализованной продукции снизилась с 7614 тыс. руб. в 2022 году до 5581 тыс. руб. в 2024 году, что может повысить прибыльность. Общие затраты на производство уменьшились с 9257 тыс. руб. в 2022 году до 7004 тыс. руб. в 2024 году, что свидетельствует о более эффективном управлении ресурсами.

Прибыль от реализации показала колебания: с 2607 тыс. руб. в 2022 году она снизилась до отрицательного значения в 2023 году, затем восстановилась до 2086 тыс. руб. в 2024 году. Убыток в 2023 году указывает на серьезные финансовые проблемы, однако восстановление прибыли в 2024 году является позитивным знаком. Экспорт также снизился с 1377,72 тыс. долл. США в 2022 году до 1097,00 тыс. долл. США в 2023 году, но вырос до 1293,00 тыс. долл. США в 2024 году, что говорит о восстановлении внешнеэкономической активности. Спад экспорта в 2023 году может быть связан с санкционной нагрузкой, ограничивающей доступ к международным рынкам и снижением спроса на продукцию.

Среднемесячная заработная плата на одного работника увеличилась с 1705,78 тыс. руб. в 2022 году до 2080 тыс. руб. в 2024 году, что может способствовать повышению мотивации работников, хотя важно следить за соотношением с производительностью. Рентабельность реализованной продукции колебалась: она снизилась с 23,10% в 2022 году до 6,70% в 2023 году, затем выросла до 24,60% в 2024 году, что указывает на нестабильность, но восстановление до уровня выше 2022 года является позитивным.

Коэффициент текущей ликвидности снизился с 1,75 в 2022 году до 0,87 в 2024 году, что свидетельствует о проблемах с ликвидностью и способности покрывать краткосрочные обязательства. В целом, Лоевский лесхоз демонстрирует признаки финансовой нестабильности, особенно в 2023 году, но восстановление показателей в 2024 году указывает на положительные изменения. Необходимы меры по улучшению ликвидности и управлению затратами для обеспечения устойчивого роста и финансовой стабильности в будущем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Официальный сайт Лоевского лесхоза [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://loev.by/> – Дата доступа: 21.04.2025.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОБОЧНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ В ЛОЕВСКОМ ЛЕСХОЗЕ: ПЛАНТАЦИОННОЕ ВЫРАЩИВАНИЕ ГОЛУБИКИ

В условиях современных вызовов для повышения конкурентоспособности Лоевскому лесхозу необходимо постоянное совершенствование. Как участник рынка побочного пользования, лесхоз сталкивается с конкурентами, стремящимися улучшить свои позиции. В рамках этого предложим мероприятие по улучшению и совершенствованию его побочного пользования.

Одним из перспективных направлений, которое можно предложить Лоевскому лесхозу, – это выращивание голубики, которое может способствовать повышению разнообразия продукции и повышению конкурентоспособности на рынке. Это направление требует внимания, поскольку голубика повышает спрос на органические и минеральные продукты, что открывает новые возможности для лесхоза.

Сорт голубики для данного мероприятия выберем узколистую [2], представляющую собой кустарничек высотой от 28 до 62 см. Преимуществом данного сорта является промышленное плодоношение, начинающегося на третий год после посадки двухлетних черенковых саженцев. В течение первых пяти лет промышленного плодоношения для голубики узколистой характерно постепенное увеличение урожайности со 191 до 1293 г с куста. Однако на восьмой год после посадки существенное преобладание старых низкопродуктивных побегов в структуре крон растений приводит к снижению урожайности до 760 г с куста, или 5,1 т с гектара. На девятый год отсутствует урожай из-за необходимости омолаживающей обрезки, предполагающей полное удаление надземной части растений [3].

Плод голубики высокорослой – многосемянная ягода. Максимальное количество ягод в одной кисти достигает 7 – 8 шт. и более при среднем значении показателя 4 шт. Ягоды голубики высокорослой, характеризующиеся достаточно плотной консистенцией, имеют, как правило, правильную шаровидную, удлинённую либо в той или иной степени сплюснутую форму. Длина ягод варьирует в пределах от 6,1 до 8,9 мм, ширина – от 7,3 до 10,7 мм. Масса ягод изменяется от 0,22 до 0,69 г при среднем значении показателя 0,51 г. Окраска ягод ярко-синяя или голубая с белым восковым налетом (рисунок 1), реже встречаются темно-синие или даже почти черные плоды без воскового налета [6].



Рисунок 1. – Плодоносящий куст голубики высокорослой

Также отличным преимуществом данного сорта голубики является промышленное плодоношение, которое начинается относительно рано – на третий год после посадки двухлетних черенковых саженцев.

Стоит заметить, что в течение первых пяти лет промышленного плодоношения для голубики высокорослой характерно постепенное увеличение урожайности. Однако на восьмой год после посадки существенное преобладание старых низкопродуктивных побегов в структуре крон растений приводит к снижению урожайности. Отсутствие урожая на девятый год после создания посадок обусловлено необходимостью проведения омолаживающей обрезки, предполагающей полное удаление надземной части растений. Кроме того, в будущем весьма вероятно, что ягодная продуктивность данной голубики будет расти, а потом снова падать в течение трех- или пятилетнего периода до проведения следующей обрезки.

Помимо этого, формирующийся со временем на площади вырванного верхового торфяного месторождения сплошной покров ягодника голубики узколистой способствует уменьшению вероятности возникновения торфяных пожаров, а также обеспечивает защиту торфяного субстрата от водной и ветровой эрозии [3].

Таким образом, культивирование голубики узколистой позволит осуществить выполнение ряда важных эколого-защитных функций. Экономический эффект от данного мероприятия представлен в таблице.

Таблица – Экономический результат от выращивания голубики

Показатель	На 3 год	На 7 год
Урожайность, кг	212,20	1436,52
Цена за 1 кг, руб.	30	44
Количество кустов, шт.	1111	1111
Выручка, руб.	6366,03	63207,01

Данные были получены на основании предположения, что площадь, отведенная под голубику, составляет 100 м². В перспективе, при наличии результатов, возможно расширение площадей посевов, что позволит увеличить объемы производства и, соответственно, доходы. Таким образом, результаты показывают, что выращивание голубики становится экономически выгодным по мере роста урожайности и цен, что делает этот бизнес перспективным для лесхоза.

Плоды голубики узколистой имеют сладкий вкус и аромат черники, что делает их привлекательными для покупателей. Благодаря своим питательным свойствам, голубика может стать популярной в сегменте здорового питания, обеспечивая коммерческие преимущества.

Таким образом, легкость и доступность в производстве посадочного материала этого кустарничка, а также невысокие затраты на организацию и обслуживание промышленных плантаций, в сочетании с низкой ценой на плоды, создают очевидные коммерческие преимущества для выращивания узколистой голубики. Это делает её особенно привлекательной для Лоевского лесхоза, стремящегося увеличить свою прибыль при минимальных расходах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Официальный сайт Лоевского лесхоза [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://loev.by/> – Дата доступа: 21.04.2025.
2. Голубика узколистая [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://golubika.by/gosudarstvennyj-reestr-sortov-golubiki-vysokorosloj.html> – Дата доступа: 21.04.2025.
3. Практические рекомендации по выращиванию голубики узколистной (*Vaccinium angustifolium* Ait.) : метод. указания к практическим занятиям для студентов специальностей 1-75 01 01 «Лесное хозяйство» специализации 1-75 01 01 02 «Лесоохотничье хозяйство и побочное пользование лесом», 1-89 02 02 «Туризм и природопользование» / сост. : Д. В. Гордей, О. В. Морозов, С. В. Буга. – Минск: БГТУ, 2020. – 59 с.

Студ. В.Д. Вареник, Д.И. Сосновец
Науч. рук. доц. А.В. Ледницкий
(кафедра экономики и управления на предприятиях, БГТУ)

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ

В условиях стремительного развития технологий и глобализации экономики, инновации становятся ключевым фактором конкурентоспособности стран. Эффективное правовое регулирование в этой сфере играет важную роль в создании благоприятной среды для развития инновационной экономики.

Инновационная экономика – это тип экономики, в котором ключевую роль играют знания, инновации и технологии, а не традиционные факторы производства. Она характеризуется постоянным технологическим совершенствованием, производством и экспортом высокотехнологичной продукции с высокой добавленной стоимостью, а также генерацией новых идей и их коммерциализацией.

Инновационная экономика появляется и развивается на высоком уровне развития производительных сил общества и соответствующих им производственных отношений, основу которых составляют экономические отношения. Их позволяет в полной мере проявиться инновационной экономике. Поэтому инновационная экономика – это, прежде всего, инновационный потенциал общества, используемый непосредственно в процессе производства инновационных продуктов и других результатов общественного производства. Инновации служат одновременно как развитию науки, так и развитию общественного производства и тем самым выступают связующим звеном между наукой и общественным производством.

Инновационная экономика отличается более высоким уровнем неопределенности, чем экономика, не достигшая этого уровня, поскольку использует в больших масштабах инновации в различных областях экономики и жизнедеятельности человека. В инновационной экономике не наблюдается разрыва между инновациями и отраслями общественного производства. Происходит взаимное проникновение техники и технологии, созданных в самом общественном производстве в сферу инноваций, а инноваций в сферу общественного производства. Инновационная экономика – это конкурентная экономика, поскольку инновации приводят к снижению издержек производства и соответственно цены на продукт, а ценовая конкуренция, как известно, является основным видом конкуренции.

Инновационное развитие экономики – это процесс, при котором

экономика страны или региона переходит к более эффективному функционированию за счет широкого внедрения новшеств, технологий и новых подходов в различных сферах производства, управления и организации. Инновационное развитие экономики означает переход к экономике, основанной на знаниях и инновациях, где новые технологии и идеи становятся основным источником экономического роста и повышения конкурентоспособности. Это включает в себя не только создание новых продуктов и услуг, но и изменение существующих бизнес-процессов, организационных структур и управленческих решений.

Одним из ключевых шагов к улучшению правового регулирования является разработка специализированных законов, ориентированных на специфику инновационной деятельности. Эти законы должны учитывать динамику изменений в технологиях и бизнес-моделях, обеспечивая гибкость и адаптивность правовой системы [1].

Бюрократические барьеры часто становятся препятствием для стартапов и инновационных компаний. Упрощение процедур регистрации и патентования позволит ускорить процесс внедрения новых идей и технологий в производство, что, в свою очередь, будет стимулировать конкуренцию и развитие [2].

Защита прав на интеллектуальную собственность является ключевым аспектом правового регулирования инновационной экономики. Эффективные механизмы защиты патентов и авторских прав способствуют созданию безопасной среды для разработчиков, что стимулирует их к разработке новых продуктов и технологий [3].

Для привлечения частных инвестиций в инновационные проекты необходимо ввести налоговые льготы и другие стимулы для инвесторов. Это не только повысит уровень финансирования стартапов, но и укрепит доверие к инновационному сектору [4].

Правовое оформление партнерств между университетами и бизнесом поможет значительно увеличить трансфер технологий. Создание правовых основ для взаимодействий будет способствовать более быстрому внедрению научных разработок в практическую деятельность [5].

В условиях глобализации важным аспектом становится соответствие внутреннего законодательства международным стандартам. Это позволит национальным компаниям более эффективно работать на мировых рынках, привлекая иностранные инвестиции и технологии [6].

Разработка образовательных программ и инициатив по подготовке кадров в области права и инновационных технологий позволит создать профессиональную базу, способную эффективно отстаивать интересы инновационного сектора и адаптироваться к его изменениям [7].

Поддержка создания инновационных хабов и кластеров может значительно улучшить условия для стартапов и малых инновационных компаний. Правовое оформление этих структур обеспечивает ясность и определенность в правовых вопросах и облегчит взаимодействие между участниками [8].

Совершенствование правового регулирования инновационной экономики требует комплексного подхода. Предпринимаемые меры должны создавать благоприятные условия для проведения научных исследований, привлечения инвестиций и повышения конкурентоспособности страны на международной арене. Важно реализовать предложенные изменения с учетом мнения всех заинтересованных сторон, что позволит достичь устойчивого роста и процветания инновационной экономики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Губанов О. Л. Инновационная экономика: теоретические и практические аспекты. – Москва: Издательство «Экономика», 2020. – 45 с.
2. Кузьмин И. В. Тенденции государственного регулирования инновационной деятельности за рубежом. – Вестник науки и образования, 2021. – 78 с.
3. Белова А. В. Инструменты научно-технического сотрудничества России и Европейского союза в инновационной сфере. – Журнал исследований технологий, 2020. – 112 с.
4. Тихомиров К. В. Инновационная экономика: правовые и организационные аспекты. – Москва: Научный мир, 2018. – 56 с.
5. Министерство экономического развития. Отчет о состоянии инновационной деятельности в России, 2021. – 34 с.
6. Национальная стратегия развития науки и технологий в Российской Федерации на период до 2025 года. – Официальный документ, 2018. – 22 с.
7. Мантаева Э. И., Слободчикова И. В. Компаративный анализ основных мероприятий национальной и региональной поддержки инновационной деятельности в России и зарубежных странах. – Журнал по праву и технологиям, 2021. – 90 с.
8. Поляков А. В. Правовые аспекты защиты интеллектуальной собственности в высоких технологиях. – Журнал российских законов, 2020. – 47 с.

ЛИЗИНГ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Появление лизинга было основано на возможности разделения компонентов собственности на две части – пользование объектом (что подразумевает под собой его эксплуатацию, целью которого – извлечение прибыли) и права абсолютной собственностью лица [1].

Лизинг – это форма финансирования, при которой компания или физическое лицо получает имущество (например, оборудование) во временное пользование от лизинговой компании на условиях долгосрочной аренды с последующим правом выкупа. Основное отличие лизинга от кредита заключается в том, что при кредите деньги передаются в пользование, а при лизинге – имущество. Кредит предполагает, что заемщик сразу становится собственником имущества, а при лизинге право собственности переходит к лизингополучателю только после выкупа.

Лизинг представляет собой повременную форму оплаты арендуемого на длительный срок имущества (техники, производственного инвентаря, сооружений и машин). Арендодателем называют лизинговую организацию, предоставляющую во временное владение инструменты, средства труда или объекты временному владельцу, сохраняя свои права на собственность. Пользователь находится в ситуации выбора вариантов:

- 1) возврат договорного имущества, взятого в аренду;
- 2) продолжение контрактного пользования;
- 3) полноценное или частичное сохранения имущества в своем пользовании по остаточной стоимости.

Как показывает практика лизинговый договор оформляется на длительность 5-20 лет, в то время как хайринг (его разновидность) – представляет среднесрочную длительность 1-5 лет, а рентинг – краткий срок аренды, до года.

Лизинг в зависимости от арендных условий может классифицироваться на:

- оперативный лизинг с неполной окупаемостью используется, когда в течении срока действия одного договора окупается только часть стоимости арендного имущества;
- финансовый, для которого характерны определённые специфические черты: обязательное участие третьей стороны, невозможность

расторжения договора необходимого на возмещения совокупных расходов лизингодателя, более продолжительный срок соглашения по сравнению с оперативным, а также относительно более высокая цена объекта сделки.

– **раздельный лизинг** – прогрессирующая форма финансового лизинга, при котором в процедурах учувствуют заинтересованные им компании и представители торговых организаций. Также используется в случаях, где необходимо разделить ответственность между клиентом и исполнителем для регулирования элементов сделки. Лизинговые договоры краткосрочного периода аренды, обычно до 1 года, оформляются на поощрительных условиях для арендодателя и более суровых для арендатора;

– **действительный** – доступные условия для арендодателя, такие как пролонгация платежей налога, снижение его и освобождения арендных платежей от налога;

– **возвратный** – продажа владельцем его оборудования в лизинговой фирме и дальнейшая аренда этого оборудования на основе договора [2].

Сильные стороны лизинговой формы аренды:

– повышение выработки без вовлечения капиталозатратных вложений;

– замена устаревшей техники на новые модели в целях предотвращения морального износа;

– мобилизация ускоренных норм амортизации с учетом арендной ставки;

– наличие обширной классификации взятого в наем объектов и перенос лизинговых платежей на текущие затраты в целях сокращения налоговых отчислений в бюджет.[3]

Отдельными выгодами лизингодателя являются: застрахованность от несостоятельности лизингополучателя, а именно его банкротства, так как в любой момент может вернуть свои средства являясь собственником имущества.

Получение прибыли может быть использовано в обороте и направлено на улучшение оборудования, покупку сырья и др. В свою очередь, активное развитие НТП приводит к быстрому моральному износу оборудования, в то время как лизинг предоставляет возможность расширения каналов сбыта техники, что позволяет мелким и средним предприятиям приобрести данное оборудование по доступной и сносной цене; сохраняет финансовую ликвидность и позволяет регулярно обновлять основные производственные фонды и модернизировать оборудование.

В Республике Беларусь стоит острая необходимость модернизации и усовершенствования оборудования на предприятиях, которая осуществляется следующими способами: приобретение нового оборудования за средства организации, получение кредита на покупку усовершенствованного оборудования или его лизинг.

Но так как предприятия могут сталкиваться с финансовыми трудностями, то осуществление первого способа как правило отпадает. Преимуществом лизинга над кредитом является возможность совершения сделки при наличии отрицательных финансовых показателей, что невозможно осуществить в случае кредита (сделку гораздо легче оформить, нежели банковский кредит). Учитывая перечисленные обстоятельства, мы получаем значительную выгоду в денежном эквиваленте [2].

Таким образом, главным преимуществом лизинга для компаний является использование оборудования без больших единовременных затрат, оказывающих влияние на производственный процесс.

Кроме того, преимуществом лизинга является сохранение ликвидности, более эффективное управление финансовыми потоками, снижение налогооблагаемой базы (за счет снижения себестоимости), которая уменьшает налог на прибыль и как результат – сокращение разницы между доходами и затратами предприятия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лизинг: учебно-методическое пособие для студентов специальностей 1-27 02 01 «Транспортная логистика (по направлениям)» по направлению специальности 1-27 02 01-01 «Транспортная логистика (автомобильный транспорт)»; 1-27 01 01 «Экономика и организация производства (по направлениям)» по направлению специальности 1-27 01 01-02 «Экономика и организация производства (автомобильный транспорт)» / Р.Б. Ивуть, Т.Р. Косовская, М.М. Кисель. – Минск: БНТУ, 2021. – 95 стр.

2. Гладышева Ю. Возвратный лизинг: преимущества и риски Журнал «Консультант» № 3, 2016 год, С. 8-13

3. Редин, И. С. Правовая природа лизинговых отношений: законодательный и правоприменительный аспекты / И. С. Редин // Экономика, право и общество сегодня: оценки, проблемы, пути решения: сборник статей II Международной научно-практической конференции, Петрозаводск, 20 января 2022 года. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2022. – С. 25-30

ИННОВАЦИИ В УПРАВЛЕНИИ ФИНАНСАМИ

Финансовые инновации – это новые методы и формы работы на финансовом рынке, опосредующие кругооборот финансовых ресурсов с целью повышения его эффективности и качественного развития финансовых институтов. В современном мире управление финансами претерпевает значительные изменения благодаря внедрению инновационных технологий и подходов. Эти изменения направлены на повышение эффективности, прозрачности и устойчивости финансовых процессов. Ниже представлены ключевые направления инноваций в управлении финансами.

Искусственный интеллект и машинное обучение активно интегрируются в финансовый сектор, предоставляя возможности для автоматизации анализа больших данных, прогнозирования рыночных трендов и оптимизации инвестиционных стратегий [1]. Алгоритмы машинного обучения позволяют выявлять скрытые закономерности и аномалии, что способствует более обоснованному принятию решений и снижению рисков [2]. Например, один из важных аспектов использования машинного обучения в управлении предпринимательскими рисками заключается в анализе различных источников данных. Финансовые данные, данные о рынке и данные о клиентах могут быть использованы для построения моделей, которые помогут идентифицировать и оценить потенциальные риски для предприятия.

Финансовые технологии (финтех) и цифровые платформы трансформируют традиционные финансовые услуги, делая их более доступными и удобными для пользователей. Ранее для открытия банковского счета или получения кредита требовалось много времени и документов. Теперь, благодаря мобильным приложениям и онлайн-платформам, пользователи могут открыть счет или подать заявку на кредит всего за несколько минут, не выходя из дома. Онлайн-банкинг, мобильные платежные системы и робо-эдвайзеры предоставляют клиентам новые способы управления своими финансами, снижая издержки и повышая скорость обслуживания [3].

Блокчейн-технологии и криптовалюты вносят значительные изменения в финансовую инфраструктуру. Блокчейн обеспечивает децентрализованность, прозрачность и безопасность транзакций, что открывает новые возможности для управления финансовыми ресурсами и ин-

вестирования [3]. Криптовалюты, такие как биткоин и эфириум, становятся альтернативными инструментами для диверсификации инвестиционных портфелей.

Социально ответственное инвестирование приобретает все большую популярность среди инвесторов, стремящихся не только к финансовой прибыли, но и к положительному социальному и экологическому воздействию [3]. Инвесторы все чаще учитывают экологические, социальные и управленческие факторы (ESG) при принятии инвестиционных решений, что способствует устойчивому развитию общества.

Аналитика больших данных (Big Data) предоставляет возможность обрабатывать и анализировать огромные объемы информации для выявления трендов, прогнозирования рисков и принятия обоснованных решений [2]. Использование Big Data в финансах позволяет компаниям лучше понимать поведение клиентов, оптимизировать продукты и услуги, а также улучшать управление рисками. Методы анализа больших данных включают в себя статистическую методiku, машинное обучение (нейронные сети, деревья принятия решений), разбор текстов и изображений, графовый анализ, а также методы обработки естественного языка [4].

Кибербезопасность становится критически важной в условиях цифровизации финансовых услуг. Защита данных клиентов, предотвращение мошенничества и обеспечение надежности финансовых систем требуют внедрения передовых технологий безопасности и постоянного мониторинга угроз.

Облачные технологии предоставляют гибкие и масштабируемые решения для хранения и обработки финансовых данных [5]. Использование облачных сервисов позволяет компаниям быстро адаптироваться к изменяющимся условиям рынка, снижать затраты на инфраструктуру и обеспечивать доступ к данным в режиме реального времени.

Интеграция финансовых систем с другими корпоративными платформами обеспечивает сквозную автоматизацию бизнес-процессов, улучшает качество данных и повышает оперативность принятия решений. Такая интеграция способствует созданию единого информационного пространства, что упрощает управление и контроль финансовых операций.

Подготовка кадров для цифровой трансформации становится ключевым фактором успешного внедрения инноваций в финансах. Обучение сотрудников новым технологиям, развитие цифровых навыков и адаптация к изменяющимся условиям работы обеспечивают конкурентоспособность и устойчивость организаций в цифровую эпоху [6, 7].

Внедрение этих инновационных подходов в управление финансами способствует повышению эффективности, прозрачности и устойчивости финансовых операций, что в конечном итоге приводит к улучшению финансовых результатов и укреплению позиций компаний на рынке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бизнес-преимущества использования искусственного интеллекта для финансового моделирования и прогнозирования [Электронный ресурс]. – 2025. – Режим доступа: <https://issoft.by/blog/ai/>. – Дата доступа: 20.03.2025.

2. Инновации в управлении финансовыми ресурсами предприятия [Электронный ресурс]. – 2024 – Режим доступа: <https://dtpcraft.ru/innovatsii-v-upravlenii-finansovymi-resursami-predpriyatija/>. – Дата доступа: 20.03.2025

3. Инновационные подходы к управлению финансами [Электронный ресурс]. – 2024. – Режим доступа: <https://ledyibusiness.ru/innovacionnye-podhody-k-upravleniju-finansami/>. Дата доступа: 20.03.2025.

4. Садыков, М.А. Инновации в современном финансово-экономическом пространстве / М.А. Садыков // Инновации и инвестиции. – 2021. – № 7. – С.103–107.

5. Инновационные инструменты управления финансовой устойчивостью организаций и эффективность их применения [Электронный ресурс]. – 2024. – Режим доступа: <https://riorpub.com/ru/nauka/article/84984/view>. – Дата доступа: 20.03.2025

6. Международная научно-практическая конференция «Технологическая трансформация и прикладные исследования в финансах, банковском деле и бухгалтерском учете» [Электронный ресурс]. – 2025. – Режим доступа: <https://na-konferencii.ru/conference/mezhdunarodnaja-nauchno-prakticheskaja-konferencija-tehnologicheskaja-transformacija-i-prikladnye-issledovaniya-v-finansah-bankovskom-dele-i-buhgalterskom-uchete>. Дата доступа: 20.03.2025.

7. Ковалинский, А.И. Развитие персонала в условиях цифровой экономики / А.И. Ковалинский, Е.А. Поддубская // Бизнес. Образование. Экономика: Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 7–8 апр. 2022 г.: сб. ст. / редкол.: В.В. Манкевич [и др.]. – Минск: Институт бизнеса БГУ, 2022. – С. 656–658.

Студ. Я.М. Доманчук, студ. А.П. Шука
 Науч. рук. доц. М.Е. Боровская
 (кафедра экономики и управления на предприятиях, БГТУ)

СРАВНЕНИЕ ОПЫТА КИТАЯ И РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ПО ВЕДЕНИЮ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

Лесное хозяйство – это отрасль экономики и охраны природы, занимающаяся изучением, воспроизводством, охраной, рациональным использованием лесов, а также сохранением их средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических и рекреационных функций. Это деятельность, направленная на обеспечение устойчивого управления лесами, включающая мероприятия по сохранению, управлению и использованию лесных ресурсов.

Лесное хозяйство играет ключевую роль в обеспечении экологической устойчивости и социально-экономического развития как Китая, так и Беларуси. Несмотря на значительные лесные ресурсы в обеих странах, подходы к их управлению исторически формировались под влиянием различных географических, экономических и социальных факторов.

В таблице представлено сравнение основных параметров ведения лесного хозяйства Китая и Республики Беларусь.

Таблица – Сравнение ведения народного лесного хозяйства Китая и Республики Беларусь в 2024 году.

Параметр	Китай	Республика Беларусь
Площадь лесов	~220 млн га	~9,7 млн га
Лесистость	23.04%	40.2%
Основные виды лесов	Лиственные, хвойные, смешанные	Лиственные, хвойные
Политика лесного хозяйства	Программа «Зеленый Китай», восстановление лесов	Лесной кодекс Республики Беларусь, Государственная программа «Белорусский лес», устойчивое управление
Проблемы	Загрязнение, утрата биоразнообразия	Устойчивое использование ресурсов
Экономическая значимость	Высокая (промышленность, экотуризм)	Высокая (лесная промышленность, туризм)
Уровень международного сотрудничества	Активное участие в глобальных инициативах	Участие в международных конвенциях

Китай стал первой страной в мире, добившейся нулевого роста площади деградировавших земель. Кроме того, страна является одним

из мировых лидеров по восстановлению лесов.

В китайской практике преобладает искусственное лесовосстановление с использованием быстрорастущих пород. За последние 40 лет в Китае было восстановлено более 4 млн гектаров территорий, подвергшихся опустыниванию, что привело к значительным изменениям ландшафта страны в лучшую сторону. Этой динамики удалось добиться благодаря реализации масштабных инициатив, таких как «Три северных защитных пояса». Эта программа, также известная как «Зеленая Великая стена», направлена на восстановление лесов и создание природного барьера на севере Китая для борьбы с опустыниванием и эрозией почв.

В 2024 году в стране реализовано 287 проектов в области лесовосстановления, благодаря которым было восстановлено 3,8 млн гектаров зеленого покрова [1].

Управление лесами в Республике Беларусь осуществляется на основании долгосрочных планов, т.е. лесоустроительных проектов, которые составляют процесс проведения лесоустройства сроком на 10 лет. Ежегодные планы по проведению лесоустройства полностью выполняются всеми лесофондодержателями. Сохранение и поддержание системы инвентаризации лесов является основой устойчивого ведения лесного хозяйства.

Воспроизводство лесов – одно из важнейших направлений лесохозяйственной деятельности, благодаря которому становится возможной реализация принципа устойчивого и рационального лесопользования. В этой области стратегически важным является обеспечение искусственного и естественного лесовосстановления приблизительно в равном соотношении. Однако массовые патологические явления могут изменить это соотношение.

Государственная программа «Белорусский лес» разработана в соответствии с положениями Программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021–2025 годы, Программы деятельности Правительства Республики Беларусь на период до 2025 года, утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 24 декабря 2020 г. № 758, в целях содействия развитию лесохозяйственной отрасли, эффективного использования лесных ресурсов, сохранения экологической и социальной роли лесов [2].

Вопросы устойчивого лесопользования приобретают все большее значение как в Китае, так и в Беларуси. Китай разрабатывает и внедряет новые стандарты и нормативы для обеспечения экологически ответственного управления лесами. Однако, уровень сертификации лесопользования по международным стандартам, таким как FSC (Forest

Stewardship Council), в Китае остается относительно низким. В Беларуси устойчивое лесопользование является приоритетным направлением лесной политики. Значительная часть лесов сертифицирована по системе FSC, что подтверждает соответствие принципам ответственного лесопользования [3].

Беларусь активно участвует в международных инициативах по сохранению лесов и борьбе с незаконными рубками. Китай делает акцент на масштабных проектах лесовосстановления и удовлетворении спроса на древесину, в то время как Беларусь ориентирована на устойчивое лесопользование и сохранение биоразнообразия.

Китай и Беларусь имеют потенциал для взаимовыгодного сотрудничества в области лесного хозяйства.

Во-первых, китайский опыт в проведении масштабных проектах лесовосстановления может быть полезен для лесного хозяйства Беларуси, особенно в контексте изменения климата.

Во-вторых, обе страны могут обмениваться опытом в использовании современных технологий, например, дроны, спутниковые снимки, с целью мониторинга лесов и планирования лесохозяйственных мероприятий. А также можно отметить, что Китай является крупным рынком для белорусской лесной продукции, что создаёт возможность для расширения торговли и укрепления экономических связей между двумя странами.

Обе страны имеют потенциал для взаимовыгодного сотрудничества в различных областях лесного хозяйства, что будет способствовать укреплению их экономических и экологических связей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C22100052> Дата доступа: 11.03.2025
2. Постановление Совета Министров Республики Беларусь 28 января 2021г. № 52 Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C22100052> –Дата доступа: 12.03.2025.
3. История лесной сертификации по системе FSC [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://stdor-les.by/assets/files/razv-les-sert-po-sisteme-fsc2019.pdf> Дата доступа: 12.03.2025

Студ. Я.М. Доманчук, студ. А.П. Шука
Науч. рук. проф. Т.Н. Долинина
(кафедра экономики и управления на предприятиях, БГТУ)

ИННОВАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Целью исследования является изучение и анализ инновационно-технологического развития Республики Беларусь, выявление ключевые факторов, способствующих этому процессу, а также определение основных проблем и перспектив.

Задачами исследования выступают: оценка текущего состояния инновационно-технологического развития страны, анализ влияния государственной политики на развитие инновационных технологий, выявление основных секторов экономики, в которых наблюдается наибольший прогресс в области инноваций.

В процессе исследования использовались научные статьи, отчёты и публикации, касающиеся инновационно-технологического развития в Беларуси, также используются статистические данные для оценки динамики инновационных процессов и их влияния на экономику.

Цели и содержание национальной политики в области научных исследований, технологий и инноваций, а также ее приоритеты определены государственным курсом развития, утвержденным Президентом и Правительством Беларуси. В его основе – переход к инновационной экономике, экономике знаний. Стратегические цели инновационного развития и пути их достижения закреплены в Государственной программе инновационного развития Республики Беларусь на 2021–2025 годы.

Стратегия инновационного развития республики заключается в синтезе внедрения технологий, относящихся к V и VI технологическим укладам (информационно-коммуникационные и авиакосмические технологии, атомная энергетика и возобновляемые источники энергии, биоиндустрия и наноиндустрия, фармацевтическая промышленность, приборостроение и электронная промышленность), и развития традиционных секторов экономики [1].

Способствуют инновационному развитию инвестиции в R&D, наращивание человеческого капитал, формирование инновационной инфраструктуры, что включает в себя технопарки, бизнес-инкубаторы и инновационные центры.

В таблице представлены статистические показатели о состоянии и развитии науки в Беларуси за 2019–2023 гг.

Таблица – Основные показатели состояния и развития науки в Беларуси

Показатель	2019	2020	2021	2022	2023
Число организаций, выполнявших научные исследования и разработки, единиц	460	451	445	448	462
Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, человек	27 735	25 622	25 644	25 233	26 738
из них: исследователи	17 863	16 697	16 321	16 426	17 169
Внутренние затраты на научные исследования и разработки в фактически действовавших ценах, млн. руб.	777,8	807,0	813,3	919,8	1250,0
в процентах к валовому внутреннему продукту	0,58	0,54	0,46	0,47	0,58
Инвестиции в основной капитал по виду деятельности «Научные исследования и разработки», млн. руб.	145,9	138,6	119,1	124,8	162,5
Инвестиции в основной капитал по виду деятельности «Научные исследования и разработки» в сопоставимых ценах, в процентах к предыдущему году	134,2	86,4	77,1	92,2	115,1

Согласно данным, представленных в таблице, можно сделать вывод что, численность работников в этой сфере колебалось в пределах 25–28 тысяч человек. В 2023 г. наблюдается их рост до 26 738 человек, что может указывать на восстановление и увеличение занятости в научной сфере после снижения в 2020–2022 гг. Количество исследователей также демонстрирует колебания, но в 2023 г. оно составляет 17169 человек, что характеризует положительную динамику по сравнению с предыдущими годами. Динамика инвестиций в сопоставимых ценах показывает, что в 2023 г. наблюдается рост на 15,1% по сравнению с предыдущим годом, что также является положительным сигналом для научной сферы [2].

Основными секторами экономики, демонстрирующие наибольший прогресс в области инноваций, являются:

– информационные технологии (ИТ) – за последние 6 лет количество организаций в отрасли выросло на 36,60%, объем производства – на 113,56%.

– биотехнология и фармацевтика – в 2022 г. объем производства фармацевтической продукции в Беларуси составил 1,2 млрд руб., что на 15% больше по сравнению с предыдущим годом.

– энергетика и экология – в 2023 г. доля возобновляемых источников энергии в общем объеме производства электроэнергии составила

6,5%, что является значительным увеличением по сравнению с 4,2% в 2019 г. [3].

В 2020 году в Глобальном индексе инноваций Беларусь заняла 64-е место, улучшив свой рейтинг на 8 позиций по сравнению с 2019 г. (72-е место) или на 22 позиции в сравнении с 2018 г. (86-е место). Мировые рейтинги на основе комплексных индексов являются достаточно объективной оценкой результатов и темпов развития стран. Важными факторами международных рейтингов являются единообразие методов выставления оценок всем странам и признанность данных методов в мире. Высокое место в международном, рейтинге делает страну более привлекательной для иностранных инвесторов.

Республика Беларусь обладает научно-исследовательским потенциалом и производственно-технологической базой, которые позволяют: обеспечить технологическое лидерство по ряду прорывных направлений; сформировать комплекс высокотехнологичных отраслей и расширить позиции на мировых рынках наукоемкой продукции; провести модернизацию традиционных отраслей экономики, в том числе за счет развертывания ориентированных на внешние рынки; разработать основы конвергентных технологий. При этом инновационно-технологическое развитие Республики Беларусь, направленное на построение экономики знаний, демонстрирует неустойчивую динамику.

Тем не менее в 2023 г. уже наблюдалось расширение ключевых секторов, таких как ИТ, что подтверждается ростом числа организаций и объемов производства, восстановлением и увеличением занятости. Увеличение инвестиций в научные исследования и разработки в 2023 г. является важным сигналом укрепления научного потенциала страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инновационное и научно-техническое развитие Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.bsca.by/ru/about-bgsa/innovacionnoe-razvitiie>. – Дата доступа: 22.03.2025.

2. Наука и инновационная деятельность в Республике Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/a25/8x5zbqv394lx93rgs2lvc9o7w01ysgl3.pdf>. – Дата доступа: 23.03.2025.

3. Национальное агентство инвестиций и приватизации Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://investinbelarus.by/focus-industries/agriculture/> Дата доступа: 23.03.2025.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ УРОВНЕМ КОРРУПЦИИ И КАЧЕСТВОМ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Высшее образование играет важную роль в современном мире: оно стимулирует инновации, способствует диверсификации экономики и усложнению структуры производств, развивает человеческий капитал, являющийся основным генератором добавочной стоимости в нынешнем обществе. Качество высшего образования является одним из ключевых параметров, характеризующих человеческий потенциал государства.

Качество образования в стране взаимосвязано с большим количеством других социальных показателей, один из которых – общий уровень коррупции в государстве, прямо и косвенно влияющий на степень доверия к национальным образовательным институтам. Предполагается, что степень взаимосвязи данных показателей достаточно высока, чтобы сделать вывод о значимой обратной связи: чем ниже уровень коррупции в стране, тем выше качество образования.

Для анализа зависимости уровня коррупции и качества образования взяты два авторитетных международных рейтинга: по индексу восприятия коррупции (Corruption Perceptions Index от Transparency International) и качеству образования (Ranking of National Higher Education Systems от Universitas 21) за 2020-ый г. как последние одновременно доступные.

Индекс восприятия коррупции основан на числовых показателях из опросов экспертов и бизнесменов, организуемыми Азиатским и Африканским банками развития, Всемирным банком и организации Freedom House. По результатам этих опросов государства ранжируются по количеству набранных баллов, где 0 и 100 баллов – минимально и максимально возможные уровни соответственно. Ежегодно происходит оценка более чем 180 государств [1].

Рейтинг стран по качеству высшего образования оценивает национальные системы высшего образования по различным параметрам: количество научных публикаций на душу населения, доля иностранных студентов, количество ресурсов и эффективность их использования. Последнее его издание вышло в 2020 г., оно охватывало 50 государств из Европы, Северной Америки, Африки, Южной Америки и Азии, включая Российскую Федерацию и Украину. Общим показате-

лем оценки является процентное соотношение с лидирующей по совокупным показателям страны, где 100% – лидер в области высшего образования, 0% – отсутствие высшего образования.

По уровню коррупции лидируют такие страны, как Дания, Новая Зеландия, Финляндия, Сингапур, Швеция. Внизу рейтинга оказались Южный Судан, Сомали, Сирия, Йемен, Венесуэла.

К пяти государствам с наиболее качественным высшим образованием относятся США, Швейцария, Дания, Сингапур и Швеция. Среди отстающих стран по данному показателю оказались Индонезия, Индия, Мексика, Иран и Таиланд (табл.).

Таблица – Страны-лидеры в рейтингах по восприятию коррупции и качеству образования

Индекс восприятия коррупции		U21	
Место	Страна	Место	Страна
1	Дания	1	США
2	Новая Зеландия	2	Швейцария
3	Финляндия	3	Дания
4	Сингапур	4	Сингапур
5	Швеция	5	Швеция

Очевидно, что даже на этапе выявления пяти государств-лидеров в обоих рейтингах наблюдается три совпадения: Дания, Сингапур и Швеция.

При графическом сопоставлении показателей двух рейтингов наблюдается корреляционная взаимосвязь (рис.).

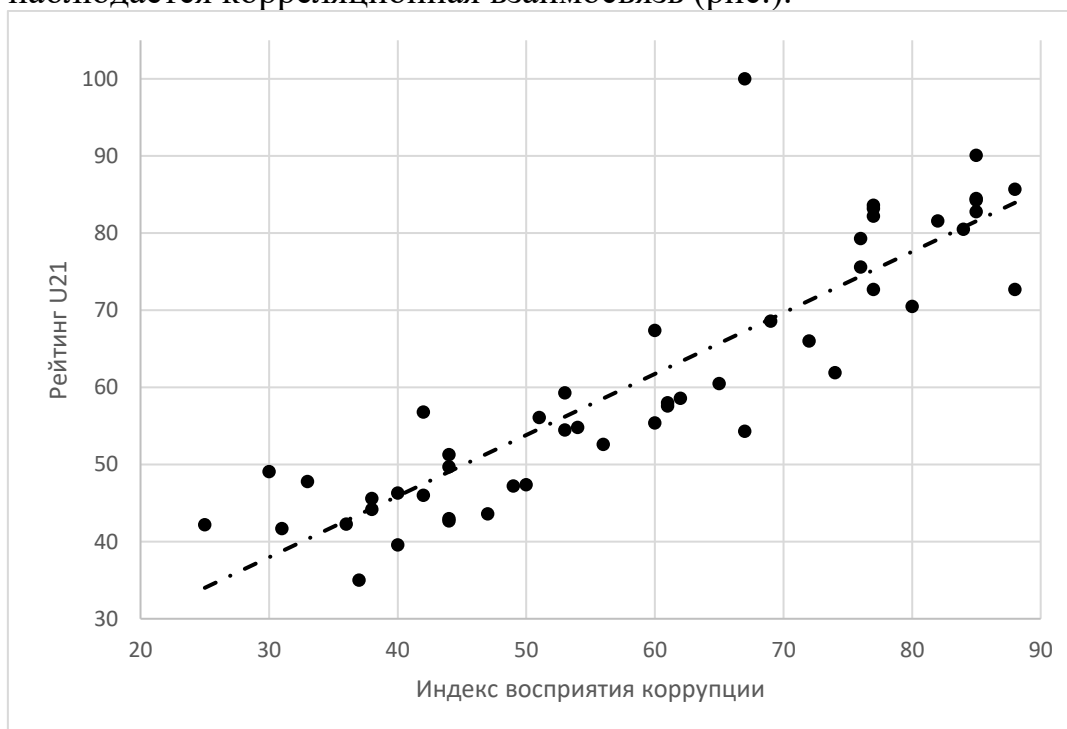


Рисунок – Взаимосвязь уровня коррупции и качества образования

Единственным исключением, значительно отклоняющимся от линии тренда, является США, где наблюдается наиболее качественное высшее образование при наличии индекса восприятия коррупции немногим выше среднего уровня.

Для оценки тесноты связи в случае сравнения рейтингов может быть использован коэффициент ранговой корреляции Спирмена. С его помощью выявляется монотонная зависимость при учете нелинейной связи между величинами. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена рассчитывается по формуле:

$$r = 1 - \frac{6 \cdot \sum d_i^2}{n \cdot (n^2 - 1)}$$

где d_i^2 – квадраты разностей между соответствующими рангами; n – объем совокупности.

В рассматриваемом случае коэффициент ранговой корреляции Спирмена составил 0,52, что указывает на заметную взаимосвязь общего уровня коррупции и качества высшего образования.

Подобный результат подтверждает исходную гипотезу о вероятной взаимосвязи данных показателей, то есть страны-лидеры в области восприятия коррупции с большей вероятностью будут иметь качественное высшее образование, чем отстающие государства. Возможна и обратная взаимосвязь: при высоком уровне высшего образования снижается общий уровень коррупции.

Отсюда следует, что многие государства имеют значительные резервы повышения качества образования за счет сокращения коррупции. Однако проведенные расчеты не дают полной картины, что указывает на потенциал исследования данной области. Для выявления причинно-следственных связей требуются дальнейший анализ и дополнительный сбор более обширной информации об уровне коррупции и качестве высшего образования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Список стран по индексу восприятия коррупции 2020 – Transparency International [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.transparency.org/en/cpi/2020>. – Дата доступа: 20.04.2025.
2. Рейтинг систем высшего образования 2020 – Universitas 21 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://universitas21.com/wp-content/uploads/2020/04/U21_Rankings-Report_0320_Final_LR-Single-112.pdf. – Дата доступа: 20.04.2025.

Студ. А.Ю. Ероменко, студ. А.И. Иодо
Науч. рук. доц. М.Е. Боровская
(кафедра экономики и управления на предприятиях, БГТУ)

РОЛЬ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ В ПОВЫШЕНИИ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ

Организационная структура представляет собой систему взаимосвязей и ролей внутри предприятия, определяющую, как распределяются обязанности, полномочия и ресурсы. Она играет ключевую роль в повышении устойчивости предприятий, позволяя эффективно реагировать на изменения внешней среды, оптимизировать процессы и улучшать коммуникацию. Четкая структура способствует быстрой адаптации к кризисным ситуациям, повышает гибкость и обеспечивает устойчивый рост, что в свою очередь укрепляет конкурентные позиции компании.

Основная проблема, связанная с ролью организационных структур в повышении устойчивости предприятий к экономическим колебаниям в Республике Беларусь, заключается в недостаточной гибкости и адаптивности. Устаревшие иерархии замедляют принятие решений, ограничивают сотрудничество между подразделениями и снижают инновационную активность. Отсутствие четких механизмов управления рисками увеличивает уязвимость предприятий.

На примере ОАО «НАФТАН» рассмотрим влияние организационной структуры на устойчивость предприятия к экономическим колебаниям. В настоящее время в ОАО «НАФТАН» функционирует линейно-функциональная система управления производственной и финансовой деятельностью предприятия. С одной стороны, каждое производство, цех и участок возглавляет руководитель, который отвечает за все функции и полномочия управления и подчиняется начальнику вышестоящего уровня (линейная структура управления). С другой стороны, руководители функциональных служб (отделов) специализирующиеся в определенных областях, несут ответственность за выполнение соответствующих функций и дают распоряжения производственным подразделениям по вопросам своей компетенции (функциональная структура управления). Согласно Уставу, органами управления Общества являются общее собрание акционеров, наблюдательный совет, дирекция и генеральный директор. Контроль за финансово-хозяйственной деятельностью осуществляет ревизионная комиссия. Высшим органом управления является общее собрание акционеров, где решения принимаются голосованием по принципу: одна простая акция – один

голос. Общее собрание выбирает Наблюдательный совет и ревизионную комиссию. Наблюдательный совет осуществляет общее руководство деятельностью Общества между собраниями и решает вопросы назначения генерального директора, а также согласовывает назначения и освобождения членов дирекции. Генеральный директор и дирекция являются исполнительными органами, осуществляющими руководство в соответствии с Уставом и организационной структурой управления.

В ОАО «НАФТАН» в соответствии с организационной структурой насчитывается семь уровней управления: генеральный директор; директорат (директора по различным направлениям: кадрам, производству, технический директор и его заместитель, заместитель генерального директора по инвестициям и совместным предприятиям, директор по экономике и финансам, главный бухгалтер, коммерческий директор и его заместитель, директор по строительству, ремонту и реконструкции); начальники служб (главный технолог, главный метролог, главный механик, главный энергетик) и отделов; начальники производств (производство полиэтилена, мономеров, синтетического волокна первой и второй очереди, товаров народного потребления); начальники цехов; старшие мастера цехов; мастера участков. Управление централизовано, поскольку все в конечном итоге подчиняются генеральному директору [1].

Крупное производственное предприятие имеет сложную организационную и иерархическую структуру, а также множество управляющих и коммуникационных связей. Важной задачей для таких предприятий становится согласование интересов организации и всего персонала с целью инновационного развития производства и эффективного проведения изменений. В таблице представлены показатели финансового состояния ОАО «НАФТАН» за 2021-2024 годы.

Таблица – Финансовое состояние ОАО «НАФТАН»

Показатель	2021г	2022г	2023г	2024г
Выручка, тыс. руб.	1851,76	2130,96	6,25	6,25
Чистые активы, тыс. руб.	1,462	(100,06)	(100,07)	(100,07)
Коэффициент автономии	0	-0,17	-0,19	-0,19
Коэффициент текущей ликвидности	-	1,8	-	1,8
Прибыль (убыток) от продаж, тыс. руб.	-	37,86	762	1,44
Себестоимость продаж, тыс. руб.	(2900,20)	(98)	-	(672)
Долговая нагрузка	-	329,61	329,61	336,08
Кредиторская задолженность, тыс. руб.	289,54	325,11	287,38	279,19
Операционная прибыль, тыс. руб.	-	37,86	762	1,44
Инвестиции в основные средства, тыс. руб.	-	7,32	3,45	3,45

Стабильные финансовые показатели, такие как выручка и прибыль, подтверждают, что организационная структура способствует поддержанию высокой операционной эффективности и минимизации затрат. Коэффициент текущей ликвидности на уровне 1,8 свидетельствует о способности компании выполнять свои краткосрочные обязательства, что важно для финансовой устойчивости в условиях нестабильности. Снижение себестоимости также указывает на успешные структурные изменения и оптимизацию процессов [2, 3].

Несмотря на высокую долговую нагрузку, эффективное управление финансовыми потоками и рисками позволяет ОАО «НАФТАН» сохранять конкурентоспособность и устойчивость. Важно отметить, что организационная структура способствует не только текущей эффективности, но и созданию базы для долгосрочного роста и развития.

В условиях постоянных изменений на рынке, организационная структура ОАО «НАФТАН» демонстрирует свою способность адаптироваться и поддерживать устойчивое развитие. Это позволяет компании не только выживать, но и прогрессировать, укрепляя свою позицию на рынке и обеспечивая долгосрочные перспективы роста. Таким образом, организационная структура является важным фактором для повышения устойчивости предприятия к экономическим колебаниям и обеспечения его успешного функционирования.

Исследования показывают, что компании с гибкими организационными структурами, способные быстро изменять свои процессы и подходы, имеют больше шансов на выживание в условиях экономической нестабильности. Это открывает новые горизонты для развития организационных структур, которые должны быть адаптивными и способными реагировать на вызовы времени.

Выбор организационной структуры является стратегически важным решением, которое существенно влияет на устойчивость предприятия в условиях экономической нестабильности.

ЛИТЕРАТУРА

1. ОАО «НАФТАН» [Электронный ресурс]. Режим доступ: <https://www.naftan.by/ru>.
2. Бухгалтерский отчёт ОАО «НАФТАН» [Электронный ресурс]: https://www.audit-it.ru/buh_otchet/5249064516_ooo-naftan.
3. ОАО «НАФТАН» [Электронный ресурс]. Режим доступ: <https://www.naftan.by/ru/Product/Products>

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПСИХОЛОГИИ И ЭКОНОМИКИ: КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ

Психология – наука, изучающая психику человека на основе взаимодействия людей с окружающей средой. В поле зрения психологии попадают межличностные отношения, реакции на те или иные события, последствия взаимодействия с окружающей средой.

Экономика – хозяйственная деятельность, а также совокупность общественных отношений, которые складываются в системе производства, распределения, обмена и потребления товаров и услуг.

На первый взгляд далекие друг от друга науки напрямую взаимосвязаны, так как экономические решения зачастую обусловлены социальной ситуацией в стране и принимаются людьми на основе их жизненного опыта, стереотипов.

В последние десятилетия крупные компании стали играть значительную роль в экономике многих стран. Они привлекают маркетологов и имиджмейкеров, чтобы увеличить продажи и создать положительный образ.

Таким образом, психология связана с экономикой любого государства. Её взаимосвязь видна невооружённым глазом, так как психологические аспекты влияют на принятие экономических решений, тогда как экономические условия могут оказывать влияние на психическое состояние потребителей. Рассмотрим некоторые взаимосвязи экономики и психологии.

Согласно исследованиям, около 70% экономики США зависит от потребительских расходов. Например, в 2024 году потребительские расходы составили примерно 64 миллиарда долларов, что подчеркивает важность понимания поведения потребителей.

Также на экономический рост влияет и мотивация людей. В 2020 году в Исландии проводился эксперимент по сокращению рабочего времени, который привел к увеличению выходных дней и, как следствие, к росту производительности и экономическому росту.

Итогами эксперимента стали:

- сокращение рабочего времени. Рабочая неделя была сокращена с 40 до 36-32 часов, при этом зарплаты остались прежними;
- повышение производительности;
- улучшение качества жизни. Уровень стресса среди работников снизился, а удовлетворенность возросла.

Учитывая результаты данного эксперимента, в последующем такие страны, как-то: Швейцария, Новая Зеландия, Финляндия, Испания, Бельгия – также сократили рабочие часы, что привело к положительному результату как в психологическом состоянии сотрудников, так и в экономическом плане деятельности компаний.

Данный эксперимент показывает, что компании с высоким уровнем удовлетворенности сотрудников имеют более высокую прибыль. Это свидетельствует о том, что психологические факторы, такие как мотивация и удовлетворенность работой, напрямую влияют на экономические результаты.

В соответствии с пирамидой Маслоу, для вовлечения населения в экономические процессы необходимо им предоставить безопасность. В 1970-х годах был проведён эксперимент под названием «Minsome» с безусловным базовым доходом. Программа обеспечивала гарантированный минимальный доход для жителей. Эксперимент был направлен на изучение влияния подобного подхода на жизнь населения и экономику. В результате этого эксперимента были выявлены следующие позитивные изменения:

- снижение уровня бедности;
- улучшение здоровья;
- улучшение образования;
- наблюдалось незначительное снижение количества рабочих часов, однако это не привело к массовому отказу от работы. Многие использовали дополнительное время для повышения квалификации или поиска более подходящей работы.

Учитывая результаты данного эксперимента, в дальнейшем такие страны, как: Финляндия, Италия, Испания, Канада, Швейцария, США - повторяли данные эксперименты и получали положительные результаты. Однако в связи с очень большой нагрузкой на экономику, базовый доход был использован только в качестве эксперимента.

Чтобы замотивировать человека в работе он должен видеть изменения и положительную динамику. Так, в Японии в 1950-х годах была введена программа «Кайдзен», основанная на концепции непрерывного улучшения. Результатом стало:

- увеличение производительности;
- повышение качества продукции;
- вовлечённость сотрудников.

Маркетинг и экономический рост взаимосвязаны. Согласно отчету eMarketer, эффективные рекламные кампании могут увеличить продажи на 20-30%. Это связано с использованием психологических триггеров, таких как дефицит и социальное доказательство.

Компании, которые применяют психологические методы в рекламе, получают возврат средств (ROI) в 5–10 раз выше, чем те, кто этого не делает. В связи с этим есть много маркетинговых стратегий, которые делают акцент на определённом триггере:

- стратегия роста продаж базируется на дефиците и ограниченных предложениях или временных акциях. Также отзывы и кейсы успешных клиентов способствуют доверию к продукту;

- стратегия дифференциации в основе себя содержит эмоциональную привязанность. Использование storytelling и экспертов в определённой области;

- стратегия стоимости включает в себя сравнение цен и различные стимулы (скидки, бонусы);

- стратегия концентрации базируется на персонализации и чувстве принадлежности;

- стратегия инноваций. Презентация новинок с элементами сюрприза и интриги, что привлекает внимание. Обратная связь. Вовлечение клиентов в процесс разработки новых продуктов через опросы или тестирование;

- стратегия маркетинговой коммуникации. Использование разных форматов (видео, текст, графика) для привлечения разных типов восприятия. Положительные ассоциации;

- стратегия удержания клиентов. Программы лояльности. Награды за повторные покупки создают чувство ценности и привязанности. Обратная связь и внимание. Персонализированные сообщения и предложения, основанные на поведении клиента, что демонстрирует заботу и внимание.

Таким образом, мы можем сделать вывод, что психология и экономика неразрывно связаны и что необходимо учитывать психологические аспекты людей для улучшения экономического положения страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Библиотека Нейро [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ya.ru/neurum/c/ekonomika-i-finansi>. – Дата доступа: 20.03.2025.

2. Elama [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elama.ru/glossary/marketingovaya-strategiya>. – Дата доступа: 19.03.2025.

3. Canadian museum for human rights [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://humanrights.ca/story/manitobas-mincome-experiment>. – Дата доступа: 21.03.2025.

ДЕФИЦИТ ОБОРОТНЫХ СРЕДСТВ: ПРИЧИНЫ И ПУТИ ПРЕОДОЛЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Введение в эпоху динамичных экономических изменений, характерных для современной Беларуси, вопрос эффективного управления оборотными средствами приобретает особую актуальность для предприятий всех форм собственности.

Дефицит оборотных средств, как лакмусовая бумажка, выявляет слабые места в финансовой устойчивости организации и ставит под угрозу ее конкурентоспособность. Настоящая статья ставит целью не просто констатировать наличие проблемы, а предложить комплексный анализ причин дефицита оборотных средств в контексте белорусской экономики и обозначить перспективные пути его преодоления, адаптированные к реалиям республики.

Причины дефицита оборотных средств в белорусских реалиях многогранны. Во-первых, макроэкономическая нестабильность, характеризующаяся инфляционными процессами и колебаниями валютных курсов[1], оказывает прямое воздействие на стоимость запасов и дебиторской задолженности, обесценивая их реальную ценность. Во-вторых, специфика белорусской модели экономики, ориентированной на экспорт, делает предприятия уязвимыми к изменениям конъюнктуры мировых рынков и колебаниям спроса на продукцию. В-третьих, ограниченный доступ к кредитным ресурсам, особенно для малого и среднего бизнеса, усугубляет проблему финансирования текущей деятельности. В-четвертых, нельзя недооценивать влияние внутренних факторов, связанных с неэффективным управлением запасами, дебиторской задолженностью и денежными потоками.

Рассмотрим конкретные примеры. Предприятие «Белпромстрой», специализирующееся на производстве строительных материалов, столкнулось с дефицитом оборотных средств из-за резкого роста цен на импортное сырье после девальвации белорусского рубля. Это привело к увеличению себестоимости продукции и снижению рентабельности, что в свою очередь затруднило пополнение оборотных средств. С другой стороны, предприятие «Гомельдрев», ориентированное на экспорт продукции деревообработки, испытывает сложности из-за задержек в оплате со стороны иностранных контрагентов, что приводит к образованию значительной дебиторской задолженности и, как

следствие, дефициту оборотных средств. Для более наглядного представления причин и следствий дефицита оборотных средств предлагается следующая схема:



Рисунок 1 – Факторы, влияющие на дефицит оборотных средств

Преодоление дефицита оборотных средств требует комплексного подхода, включающего как меры, принимаемые на уровне государства, так и усилия самих предприятий.

Пути преодоления дефицита оборотных средств [2]:

– **совершенствование государственной политики:** необходимо создание благоприятного макроэкономического климата, включающего меры по стабилизации валютного рынка, снижению инфляции и обеспечению доступности кредитных ресурсов, особенно для малого и среднего бизнеса. Одним из примеров может служить расширение программ государственной поддержки, направленных на компенсацию части процентных ставок по кредитам, выдаваемым предприятиям на пополнение оборотных средств;

– **оптимизация управления запасами:** внедрение современных методов управления запасами, таких как система «точно в срок» (Just-in-Time), позволяет сократить издержки на хранение и снизить потребность в финансировании запасов. Например, предприятие «Минский тракторный завод» (МТЗ) может оптимизировать закупки комплектующих, согласовывая их с производственной программой и графиком поставок, что позволит сократить складские запасы и высвободить оборотные средства;

– **эффективное управление дебиторской задолженностью:** необходимо внедрение системы мониторинга и контроля дебиторской задолженности, предусматривающей установление четких сроков оплаты, проведение работы с должниками и использование инструментов факторинга и страхования кредитных рисков. Предприятие «Белшина» может использовать факторинг для ускорения получения денеж-

ных средств от покупателей, что позволит пополнить оборотные средства и инвестировать их в развитие производства;

– **оптимизация денежных потоков:** необходимо составление бюджетов денежных средств, прогнозирование поступлений и выплат, а также принятие мер по ускорению поступлений и замедлению выплат. Предприятие «БМЗ» может оптимизировать график платежей поставщикам, согласовывая его с графиком поступлений от покупателей, что позволит избежать кассовых разрывов и дефицита оборотных средств;

– **привлечение дополнительных источников финансирования:** помимо кредитов, предприятия могут использовать лизинг, инвестиционные займы и выпуск облигаций для привлечения дополнительных финансовых ресурсов. Например, предприятие «МАЗ» может привлечь инвестиции путем выпуска облигаций, средства от которых направить на модернизацию производства и пополнение оборотных средств;

– **повышение эффективности производства:** внедрение современных технологий, автоматизация производственных процессов и снижение издержек позволяют увеличить рентабельность и высвободить оборотные средства. Например, предприятие «Атлант» может внедрить новые энергосберегающие технологии, которые позволят снизить затраты на электроэнергию и высвободить оборотные средства для других целей.

В заключение, дефицит оборотных средств – это сложная проблема, требующая комплексного решения, учитывающего специфику белорусской экономики. Преодоление этой проблемы возможно только при совместных усилиях государства и самих предприятий, направленных на создание благоприятного экономического климата, оптимизацию управления оборотными средствами и привлечение дополнительных источников финансирования. Применение предложенных мер позволит белорусским предприятиям повысить свою финансовую устойчивость, конкурентоспособность и внести вклад в развитие экономики республики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Как справиться с дефицитом оборотных средств [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.executive.ru/finance/business/1953382-kak-spravitsya-s-defitsitom-oborotnyh-sredstv>. – Дата доступа: 27.03.2025.

2. Как эффективно использовать оборотные средства компании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://planfact.io/blog/posts/kak-ehffektivno-ispolzovat-oborotnye-sredstva-kompanii>. – Дата доступа: 27.03.2025.

Студ. А.В. Ивашкевич
Науч. рук. ст. преп. Ю.А. Ларина
(кафедра экономики и управления на предприятиях, БГТУ)

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К КАЛЬКУЛИРОВАНИЮ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

В условиях рыночной экономики одним из ключевых элементов эффективного управления производством является калькулирование себестоимости продукции. В Республике Беларусь данному вопросу уделяется особое внимание, поскольку он напрямую влияет на ценообразование, прибыльность и конкурентоспособность предприятий [1].

Согласно законодательству Республики Беларусь, калькулирование себестоимости регламентируется рядом нормативных актов, включая Закон «О бухгалтерском учете и отчетности» и Инструкцию о порядке формирования себестоимости продукции, утвержденную Министерством экономики и Министерством финансов. Основной задачей калькулирования является определение фактических затрат, понесенных предприятием на производство и реализацию продукции, с последующим анализом структуры этих затрат [2].

В Республике Беларусь традиционно применяются классические методы калькулирования себестоимости продукции: попроцессный, позаказный, нормативный и попередельный.

Попроцессный метод применяется в массовом производстве, где продукция однородна (например, пищевая или цементная промышленность). Затраты рассчитываются по каждому производственному процессу, а затем распределяются на единицу продукции. Позаказный метод используется при производстве продукции под конкретные заказы. Затраты аккумулируются по каждому отдельному заказу, что позволяет точно определить себестоимость индивидуальных изделий (например, в мебельной промышленности или строительстве). Нормативный метод базируется на заранее установленных нормах расхода ресурсов. Фактические затраты сравниваются с нормативными, а отклонения анализируются для выявления причин перерасхода или экономии. Попередельный метод применяется при производстве продукции, проходящей через несколько переделов (этапов обработки). Затраты рассчитываются по каждому переделу, а затем последовательно переносятся на конечный продукт (например, в металлургии) [3].

Тем не менее, в последние годы наблюдается стремление предприятий к внедрению более современных и гибких подходов, адапти-

рованных к требованиям рыночной экономики. Среди них особенно популярны следующие методы.

Метод директ-костинг (Direct Costing) – метод учета переменных затрат. В его основе лежит разделение затрат на переменные и постоянные. В себестоимость продукции при этом включаются только переменные затраты, а постоянные списываются сразу на финансовый результат периода. Это позволяет более точно анализировать, как изменение объема выпуска влияет на прибыль предприятия, и принимать обоснованные управленческие решения.

Метод ABC (Activity-Based Costing) – метод учета затрат по видам деятельности. Дословно переводится как «калькулирование на основе видов деятельности». Его суть заключается в том, что затраты сначала распределяются по различным видам деятельности (например, закупка, складирование, маркетинг), а затем – на конкретные продукты или услуги пропорционально тому, как они потребляют эти ресурсы. Этот метод позволяет более точно определить, какие именно продукты или клиенты приносят прибыль, а какие – нет, и помогает улучшить эффективность бизнеса в целом.

Современные тенденции также предполагают внедрение цифровых технологий в систему учета и калькулирования. Автоматизация производственного и бухгалтерского учета с использованием ERP-систем (например, «1С:Предприятие», SAP и др.) позволяет минимизировать ошибки, ускорить обработку данных и обеспечить прозрачность учета. Такие системы особенно актуальны для предприятий с широким ассортиментом и многоступенчатым производственным циклом. Учитывая сложность современных производственных процессов и требования к отчетности, цифровизация учета и калькулирования становится важным шагом к успешному управлению бизнесом.

Особое внимание в Республике Беларусь уделяется проблеме распределения косвенных затрат. На практике нередко возникает ситуация, когда косвенные расходы существенно искажают реальную себестоимость продукции. Применение метода функционально-стоимостного анализа позволяет выявить неэффективные виды затрат и оптимизировать производственные процессы. Внедрение функционально-стоимостного анализа особенно целесообразно в отраслях с высоким уровнем автоматизации и значительными накладными расходами (например, в машиностроении и химической промышленности) [4]. Кроме того, современные подходы к калькулированию все чаще интегрируются с системой управленческого учета и бюджетирования. Это дает возможность использовать данные о себестоимости не только в бухгал-

терской отчётности, но и при стратегическом планировании, формировании бизнес-планов и инвестиционных решений. Такой подход широко используется в крупных промышленных объединениях и холдингах Беларуси [5].

Таким образом, Республика Беларусь движется в направлении совершенствования системы калькулирования себестоимости, интегрируя как традиционные методы, так и современные международные методы. Современные подходы основаны на четко регламентированной нормативно-правовой базе и использовании различных методов учета затрат. Это позволяет предприятиям эффективно управлять своими ресурсами и адаптироваться к условиям рыночной экономики, обеспечивать прозрачность ценообразования, эффективно управлять затратами и повышать конкурентоспособность на рынке. В результате интеграции традиционных и современных методов калькулирования себестоимости Республика Беларусь укрепляет свою экономическую базу, обеспечивая предприятиям возможность эффективно управлять ресурсами, адаптироваться к рыночным условиям и повышать свою конкурентоспособность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция о порядке формирования себестоимости продукции (работ, услуг) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22238998&p1=1>. – Дата доступа: 12.03.2025.

2. Закон Республики Беларусь «О бухгалтерском учете и отчетности» от 12.07.2013 № 57-З. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=H11300057>. – Дата доступа: 12.03.2025.

3. Киреенко, Н.Н. Бухгалтерский и управленческий учет. В 2 ч.: учебное пособие для студентов вузов по специальностям «Менеджмент (по направлениям)», «Экономика и организация производства в отраслях АПК», «Материально-техническое обеспечение АПК». Ч. 1 / Н.Н. Киреенко, С.К. Маталыцкая; Минсельхозпрод РБ, УО «БГАТУ». – Минск: БГАТУ, 2022. – 365 с.

4. Керимов, В.Э. Учет затрат, калькулирование и бюджетирование в отдельных отраслях производственной сферы: учебник / В.Э. Керимов. – Москва: Дашков и К°, 2020. – 384 с.

5. Дремина, Г. А. Особенности формирования системы бюджетирования в холдинговых структурах // Омский научный вестник, 2011. – №5. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-formirovaniya-sistemy-byudzhetrovaniya-v-holdingovyh-strukturah>. – Дата доступа: 15.03.2025.

Студ. Е.О. Калитеня, студ. А.В. Ряпалова
Науч. рук. ст. преп. А.Н. Кривоблоцкий
(кафедра экономики и управления на предприятиях, БГТУ)

НАЛОГИ В XXI ВЕКЕ: ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Динамичное развитие информационных технологий, которое сейчас происходит в мире, меняет существующие отношения в экономике и государственном управлении. Появляются новые, виртуальные или гибридные бизнес-модели, создаются стартапы, основанные на современных технологических решениях; меняется поведение потребителей, бизнеса, государственных органов. Не остаются в стороне от этого и финансовые процессы в обществе. Трансформации подвергаются, в том числе, налоговые системы, сопровождая развитие иных форм бизнеса в эпоху интернета и новых парадигм создания стоимости. В этих условиях чрезвычайно важна адаптация действующей системы налогообложения к особенностям цифровой экономики, чтобы обеспечить равноправный режим налогообложения и одинаковые условия налогообложения как для традиционных, так и для цифровых бизнес-моделей [1].

Цифровая экономика – это современный вид экономических отношений, способствующий повышению эффективности бизнеса, усиливающий конкуренцию на мировом рынке, стремительно развивающийся, который с ростом цифровых технологий станет ведущим видом товарно-денежных отношений на мировом уровне. Формирование и совершенствование цифровых технологий осуществляется быстрыми темпами, старые технологии быстро теряют актуальность. Поэтому именно в настоящий момент необходимо включаться во всемирный информационный и технологический поток обновлений и стремиться результативно их использовать.

Цифровые преобразования являются одним из главных факторов мирового экономического роста. Измерение эффективности цифровой экономики количественно довольно затруднительно ввиду отсутствия единого подхода и применения различных методов расчета ключевых показателей. Для оценки состояния цифровой экономики и отдельных ее элементов рассчитываются специальные индексы и суб-индексы, позволяющие оценить конкурентные преимущества стран. Наиболее популярным международным индексом считается ICT Development

Index (Индекс развития информационно-коммуникационных технологий), который позволяет оценить масштаб «цифрового разрыва» между странами [2].

Таблица – Классификация стран по уровню технологического (цифрового) потенциала в налогообложении [3]

Технологический потенциал	Особенности налогообложения
Технологически развитые страны	<p>автоматическое заполнение налоговых деклараций путем экспорта данных из бухгалтерского программного обеспечения; высокоскоростная и широко распространенная IT инфраструктура;</p> <p>проверка транзакций и сопоставление информации от разных контрагентов в режиме реального времени;</p> <p>машинное обучение и искусственный интеллект используются для выявления транзакций, чувствительных к налогам;</p> <p>упрощенные правила, легкий доступ к четкой, своевременной информации по электронной почте, через веб-сайты, электронное обучение и виртуальных консультантов</p>
Страны в технологическом переходе	<p>частичная цифровизация налогообложения; автоматизированы такие аспекты налогообложения, как: электронные таблицы, утвержденные налоговым органом, или программное обеспечение, позволяющее выполнять автоматические вычисления;</p> <p>электронная отчетность для некоторых налогов, но не все процессы доступны онлайн;</p> <p>доступность онлайн-калькуляторов и инструкций для налогоплательщиков;</p> <p>часто меняющиеся информационные требования и правила; отсутствие автоматической передачи данных между бухгалтерской и налоговой системами</p>
Страны с ограниченным внедрением технологий	<p>недостаточная технологическая инфраструктура; барьеры для электронной подачи заявок и онлайн-платежей;</p> <p>юридические требования к печатной документации;</p> <p>административные ограничения, неформальная экономика;</p> <p>сложное налоговое регулирование</p>

Внедрение цифровых технологий оказывает существенное влияние на структуру бизнеса и социальной среды. Примером автоматизации и повышения производительности служит компания Amazon, активно применяющая роботов для автоматизации своих складов, что

позволяет значительно сократить затраты на логистику и увеличить эффективность, создавая условия для более выгодных предложений и гибкости в обслуживании заказов.

Несмотря на существующие опасения, что цифровизация может способствовать сокращению рабочих мест, она также открывает двери для таких новых профессий, как аналитик данных, специалист по кибербезопасности, разработчик искусственного интеллекта и прочие. Цифровые технологии делают различные услуги, в том числе медицину и образование, более доступными. Однако несмотря на очевидные плюсы, развитие цифровой экономики сталкивается с рядом вызовов. Так, с ростом объема данных увеличивается угроза их утечек и кибератак. Кроме того, развитие цифровой экономики подчеркивает разницу в доступе к технологиям, что ведет к цифровому неравенству.

На ближайшие годы цифровая экономика будет развиваться с учетом таких технологий, как 5G, интернет вещей (IoT) и квантовые вычисления. Данные технологические достижения будут способствовать формированию более гибких и динамичных бизнес моделей, способных оперативно адаптироваться к изменениям. Государственные и частные инвестиции в цифровую инфраструктуру играют решающую роль в стимулировании роста цифровой экономики.

Таким образом, цифровая экономика является не просто адаптацией к новым условиям, но и созданием возможностей для устойчивого роста. Государства и компании должны находить баланс между внедрением новейших технологий и решением возникающих социальных и экономических вопросов. Успех цифровой экономики зависит от усилий по созданию безопасной, регулируемой и доступной цифровой среды, где каждый человек сможет реализовать свой потенциал, используя при этом все плюсы и возможности цифровых технологий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Налогообложение в условиях цифровой экономики: вызовы и перспективы. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <file:///C:/Users/roman/Downloads/nalogooblozhenie-v-usloviyah-tsifrovoy-ekonomiki-vyzovy-i-perspektivy.pdf>.

2. Кирова, Е.А. Трансформация налоговой системы России в условиях становления цифровой экономики / Е.А. Кирова, Н.Г. Морозова, А.С. Безверхий // Вестник университета. – 2019. – № 7. – С. 118-124.

3. Paying Taxes 2019: In-depth analysis on tax systems in 190 economies: PwC. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.pwc.com/gx/en/services/tax/publications/paying-taxes-2019.html>.

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БОРИСОВСКОГО ОПЫТНОГО ЛЕСХОЗА

Борисовский опытный лесхоз был основан в 1936 г. Протяжённость лесхоза с севера на юг – 79 км, с запада на восток – 67 км. Общая площадь лесхоза – 150,8 тыс. га. Лесная площадь составляет 142 тыс. га. Лесопокрытая площадь равна 137,6 тыс. га.

Хвойными насаждениями покрыто 59%, лиственными 41% территории. Организационно лесхоз состоит из 17 лесничеств.

«Борисовский опытный лесхоз» производит и поставляет различную продукцию для ряда целей:

- распиловка и строгание;
- выработка пиломатериалов и заготовок общего назначения;
- выработка шпона, целлюлозы и древесной массы;
- производство обрезных пиломатериалов, щепы и прочей продукции деревообработки;
- выращивание сеянцев и саженцев деревьев;
- заготовка березового сока и меда натурального;
- производство дров, веников.

Кроме того, в охотничьем хозяйстве выделено три егерских обхода и четыре охотохозяйственные зоны. Борисовский опытный лесхоз предоставляет услуги по проведению и организации охот на лося, кабана, косулю, тетерева, глухаря, бобра, а также на ненормированные виды дичи. Возможна платная аренда гладкоствольного и нарезного охотничьего оружия, осуществляемая в соответствии с Правилами ведения охотничьего хозяйства и охоты, а также Законом об оружии и нормативными документами, регулирующими деятельность пользователей охотничьих угодий.

Борисовский опытный лесхоз находится в процессе активного наращивания производственного потенциала за счет обновления и модернизации основных производственных средств, сохраняя при этом относительно стабильный уровень их обновления.

В лесхозе важное значение для развития имеет реализация продукции, при этом в последние годы более 60% продукции реализуется на внутренний рынок.

Доли реализации продукции по видам на внутреннем рынке представлены на рисунке.

Данные рисунка свидетельствуют, что основную долю реализации продукции на внутреннем рынке занимают круглые лесоматериалы. На втором и третьем месте – дрова топливные и топливная щепа соответственно.



Рисунок – Доли реализации продукции по видам на внутреннем рынке, %

Изменение структуры производства и реализации оказывает большое влияние на все экономические показатели: объем выпуска в стоимостном выражении, материалоемкость, себестоимость продукции, прибыль, рентабельность.

В процессе анализа необходимо изучить состав прибыли, ее структуру, динамику и выполнение плана за отчетный год.

В таблице представлен анализ динамики и состава прибыли за 2021–2023 гг. в Борисовском опытном лесхозе.

В финансовом плане деятельность лесхоза характеризуется ухудшением ключевых показателей. Валовая прибыль за анализируемый период сократилась на 21 043 тыс. руб., что свидетельствует о снижении эффективности производственной и сбытовой деятельности.

Прибыль от реализации продукции в 2023 году по сравнению с 2022 годом, также снизилась. Одним из важнейших показателей, отражающих эффективность работы учреждения, является чистая прибыль.

Таблица – Анализ динамики и состава прибыли, тыс. руб.

Показатель	2021 г.	2022 г.	2023 г.	Изменение (+/-) 2023 г. / 2021 г.
Валовая прибыль	29243	14144	8200	-21043
Прибыль от реализации продукции	25161	9532	2869	-22292
Прибыль от текущей деятельности	23039	4703	1091	-21948
Прибыль (убыток) от инвестиционной и финансовой деятельности	3162	2567	1041	-2121
Прибыль (убыток) до налогообложения	19877	2136	50	-19827
Чистая прибыль	13885	63	9	-13876

Анализ динамики и состава прибыли за период с 2021 по 2023 год показывает значительное (на 13 876 тыс. руб.) снижение чистой прибыли. Данное снижение указывает на комплекс проблем, включающих падение выручки, увеличение издержек производства и реализации, а также влияние внешних факторов, таких как санкционное давление.

Тем не менее, негативным фактором, сдерживающим развитие учреждения, является существенное сокращение объемов экспорта пиломатериалов. Ограниченный ассортимент продукции, предлагаемой на экспорт в настоящее время, также является сдерживающим фактором, усугубляемым текущей геополитической ситуацией и введенными санкциями. Это подчеркивает необходимость диверсификации экспортного ассортимента и поиска новых рынков сбыта.

Чтобы решить проблемы, с которыми в последние годы столкнулся Борисовский опытный лесхоз, необходимо:

- совершенствование производственных процессов, модернизация лесозаготовительной и деревообрабатывающей техники;
- внедрение современных технологий и систем, автоматизация производственных процессов;
- оптимизация процессов управления персоналом и финансовыми ресурсами, прежде всего эффективное управление затратами;
- развитие дополнительных направлений деятельности, побочного лесопользования, развитие охотничьего хозяйства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Официальный сайт Борисовского опытного лесхоза [Электронный ресурс] – режим доступа <https://borisovleshoz.by/> – Дата доступа: 14.04.2025.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БОРИСОВСКОГО ОПЫТНОГО ЛЕСХОЗА

Внешнеэкономическая деятельность (ВЭД) – это хозяйственная деятельность, осуществляемая субъектами (государствами, организациями, предприятиями, физическими лицами) за пределами территории одного государства и/или на территории одного государства, но с участием иностранного элемента [1].

Экспорт продукции лесного комплекса – это не только источник валютных поступлений, но и важный фактор экономического развития, занятости, технологического прогресса и стратегического влияния страны на мировом рынке. Его значение особенно высоко для стран с богатыми лесными ресурсами, где лесная промышленность составляет существенную часть экономики. К таким странам можно отнести и Республику Беларусь.

Внешнеэкономическая деятельность имеет серьезное значение для экономики лесохозяйственных учреждений страны. Рассмотрим некоторые результаты экспорта данной категории организаций на примере Борисовского опытного лесхоза.

На рисунке 1 приведено процентное соотношение доли реализации лесхоза на экспорт и внутренний рынок за 2021–2023 гг.

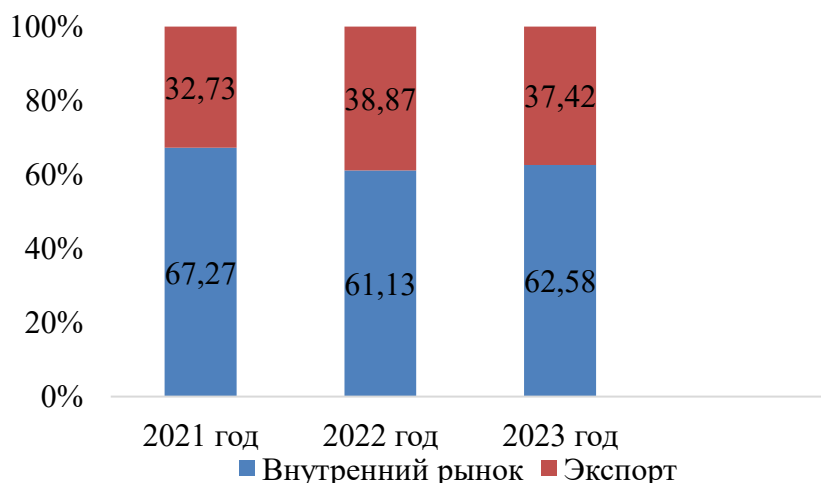


Рисунок 1 – Доля реализации на экспорт и внутренний рынок

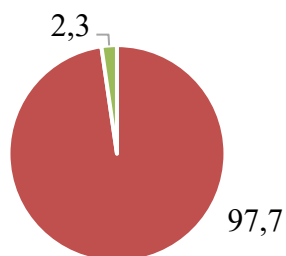
Как видно из рисунка 1 за анализируемый период доля экспорта за 2023 год несколько выше, чем в 2021 году, но ниже, чем в 2022 году.

В целом доля реализации на внутренний рынок вдвое превышает выручку от поставок на экспорт. В таблице указана доля реализации продукции на внутренний рынок и на экспорт по видам продукции за 2021–2023 гг. [2].

Таблица – Удельный вес реализации продукции по рынкам сбыта за 2021–2023 гг., %

Наименование	Удельный вес, %		
	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Круглые лесоматериалы, в том числе:	52,97	41,59	41,33
внутренний рынок	52,97	41,59	41,33
Пиломатериалы, в том числе:	28,77	25,88	40,65
экспорт	23,44	21,17	36,16
внутренний рынок	5,33	4,71	4,49
Дрова топливные, в том числе:	3,77	5,43	5,11
внутренний рынок	3,77	5,43	5,11
Сок березовый, в том числе:	0,18	0,26	0,43
внутренний рынок	0,18	0,26	0,43
Щепа топливная, в том числе:	2,52	2,98	4,69
внутренний рынок	2,52	2,98	4,69
Пеллеты, в том числе:	9,36	20,73	4,20
экспорт	9,29	17,70	0,96
внутренний рынок	0,07	3,03	3,24
Деревья новогодние, в том числе:	0,08	0,09	0,22
внутренний рынок	0,08	0,09	0,22
Прочая продукция, в том числе:	2,35	3,03	3,08
внутренний рынок	2,35	3,03	3,08
Итого, в том числе:	100,00	100,00	100,00
внутренний рынок	67,27	61,13	62,58
экспорт	32,73	38,87	37,42

На рисунке 2 показана структура экспорта по видам продукции Борисовского опытного лесхоза в 2023 году.



■ Пиломатериалы ■ Пеллеты

Рисунок 2 – Экспорт продукции по видам в 2023 г.

Данные рисунка 2 показывают, что наибольшую долю экспорта продукции учреждения занимают пиломатериалы. Также очевидно, что

ассортимент продукции, реализуемой на экспорт, очень узок. Это связано прежде всего с трудностями при поиске новых контрагентов из-за сокращения традиционных партнеров на фоне санкций.

Основными странами, в которые экспортирует свою продукцию лесхоз в 2023 году были: Российская Федерация (1862,386 тыс. долл. США), Республика Узбекистан (1997,928 тыс. долл. США), Абхазия (269,202 тыс. долл. США), Азербайджанская Республика (305,155 тыс. долл. США). Также лесхоз поставляет свою продукцию в небольшом количестве в Республику Корея (1,526 тыс. долл. США), Латвийскую Республику (0,074 тыс. долл. США), а также Республику Казахстан (1,552 тыс. долл. США). Для Борисовского опытного лесхоза, как и для любой экспортно-ориентированной организации, ключевыми направлениями повышения эффективности внешнеэкономической деятельности будут следующие:

- увеличение объемов поставляемой на экспорт продукции;
- расширение ассортимента экспортируемой продукции;
- увеличение доли экспорта товаров с высокой добавленной стоимостью;
- расширение географии поставок, поиск новых партнеров;
- повышение качества экспортируемой продукции;
- снижение себестоимости производства продукции;
- снижение затрат на логистику и сокращение сроков поставки;
- внедрение инновационных технологий;
- страхование экспортных контрактов;
- систематический глубокий анализ рынков сбыта;
- активизация участия в биржевых торгах;
- развитие партнерских отношений.

Реализация этих мероприятий позволит Борисовскому опытному лесхозу повысить конкурентоспособность своей продукции на внешних рынках, увеличить объемы экспорта, прибыли от реализации продукции на экспорт и, в конечном итоге, обеспечить устойчивое развитие учреждения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Понятие ВЭД [Электронный ресурс] – Режим доступа – <https://interlaw.by/11ponyatie-i-soderzanie-ved.html> – Дата доступа: 04.05.2025.
2. Официальный сайт Борисовского лесхоза [Электронный ресурс] – Режим доступа <https://borisovleshoz.by/> – Дата доступа: 01.05.2025.

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ПРИБЫЛИ

Экономическая сущность прибыли – это конечный финансовый результат деятельности организации. Финансовый результат – обобщающий показатель эффективности деятельности хозяйствующего субъекта на определенных стадиях его формирования [1].

Анализ эффективности деятельности организации часто включает сравнение запланированной и фактически полученной прибыли. Для более глубокого понимания экономических процессов применяется факторный анализ, позволяющий оценить влияние отдельных факторов на итоговую прибыль. Этот метод основан на сравнении соответствующих показателей отчета о прибылях и убытках за разные периоды. Однако точность таких расчетов ограничена сложностью выделения влияния каждого фактора в отдельности [2].

Прибыль предприятия может быть использована в двух основных направлениях: потребление и инвестирование. В первом случае средства выводятся из бизнеса, во втором – направляются на его развитие.

Если вся выручка используется исключительно на покрытие затрат, предприятие не имеет ресурсов для роста и вынуждено повторять одни и те же производственные циклы. Пока условия остаются стабильными, такая модель может работать, но любое изменение ситуации потребует дополнительных вложений. Если средств для адаптации не будет, это может привести к сокращению деятельности, смене собственника или закрытию предприятия.

Функции прибыли в деятельности организации:

- оценочная – прибыль служит показателем эффективности деятельности предприятия;
- стимулирующая – наличие прибыли мотивирует к улучшению производственных, сбытовых и управленческих процессов;
- инвестиционная – прибыль является основным источником финансирования инноваций и модернизации;
- контрольная – позволяет отслеживать динамику и выявлять отклонения от запланированных значений;
- фискальная – прибыль служит базой для налогообложения;

– распределительная – обеспечивает возможность распределения между собственниками, резервами, дивидендами и на развитие.

Факторы, влияющие на повышение прибыли организации, можно разделить на две большие группы: внешние и внутренние. Взаимодействие этих факторов и определяет конечный финансовый результат организации.

Внешние факторы – это факторы, которые организация не может напрямую контролировать, но которые существенно влияют на ее прибыльность, основные из них [3]:

– макроэкономическая ситуация – состояние национальной экономики оказывает значительное влияние на прибыль. Высокий уровень инфляции может привести к росту цен на ресурсы и снижению покупательной способности населения, что негативно скажется на прибыли;

– конкурентная среда – наличие конкурентов, их стратегии и рыночная доля оказывают существенное влияние на прибыль. Высокая конкуренция может привести к снижению цен и уменьшению прибыли;

– рыночный спрос – уровень спроса на продукцию организации напрямую влияет на объем продаж и, следовательно, на прибыль;

– государственное регулирование – государственная политика в области налогообложения, регулирования цен, лицензирования и других аспектов хозяйственной деятельности существенно влияет на прибыль организаций.

Внутренние факторы – это факторы, которые организация может контролировать и влиять на них для повышения своей прибыли:

– эффективность производства – производительность труда, использование оборудования, организация производственных процессов – все это влияет на затраты и прибыль. Повышение производительности труда и снижение издержек способствуют росту прибыли;

– качество продукции – высокое качество продукции позволяет устанавливать более высокие цены и повышать прибыль. Хорошее качество также способствует повышению лояльности потребителей и увеличению объемов продаж;

– ценовая политика – выбор ценовой стратегии (ценообразование на основе затрат, ценообразование на основе конкуренции, дифференцированное ценообразование) существенно влияет на прибыль. Правильно выбранная ценовая политика позволяет максимизировать прибыль с учетом конкурентной среды и спроса;

– затраты на производство – снижение затрат на сырье, материалы, энергию, оплату труда и другие виды затрат способствует повышению прибыли. Эффективное управление затратами является одним из ключевых факторов успеха любой организации;

– маркетинговая деятельность – эффективная маркетинговая стратегия способствует повышению спроса на продукцию и увеличению объемов продаж, что приводит к росту прибыли. Реклама, продвижение бренда, управление сбытом – все это важные элементы маркетинговой деятельности;

– управление персоналом – мотивация персонала, повышение квалификации сотрудников, эффективное распределение трудовых ресурсов – влияет на производительность труда и прибыль организации;

– инвестиционная политика – инвестиции в новые технологии, оборудование, расширение производства могут привести к росту прибыли в долгосрочной перспективе. Однако, необходимо тщательно оценивать риски и рентабельность инвестиционных проектов.

Вышеперечисленные факторы влияют на прибыль не прямо, а через объем реализуемой продукции и себестоимость. Поэтому для выявления конечного финансового результата необходимо сопоставить стоимость объема реализуемой продукции и стоимость затрат и ресурсов, используемых в производстве. При высоком удельном весе постоянных расходов в результате снижения доли постоянных расходов, приходящихся на единицу продукции, в себестоимости продукции рост объема реализации приведет к еще большему росту прибыли организации.

Прибыль является ключевым финансовым показателем, отражающим эффективность деятельности предприятия и его способность к устойчивому развитию. Таким образом, управление прибылью должно основываться на комплексном подходе, включающем факторный анализ, стратегическое планирование и гибкое реагирование на изменения внешней среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сотникова, А.В. Экономическая сущность прибыли и концепция её распределения и использования / А.В. Сотникова // Научные труды БНТУ. – 2021. – 122 с.

2. Савицкая, Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия / Г.В. Савицкая. – М.: Инфра-М, 2019. – 324 с.

3. Классификация факторов, влияющих на формирование прибыли предприятия // Научный журнал «ScienceLead» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://scilead.ru/article/5959-klassifikatsiya-faktorov-vliyayushchikh-na-fo> – Дата доступа: 23.05.2025.

МИРОВОЙ РЫНОК МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Рост населения планеты, изменение климата и проблемы с нехваткой воды объединили усилия, чтобы создать нагрузку на производство сельскохозяйственной продукции во всём мире. В условиях растущего спроса потребность в повышении урожайности на существующих пахотных землях растёт. В связи с этим растёт спрос на минеральные удобрения.

В последние годы динамика производства азотных удобрений относительно стабильна. Лидеры по производству азотных удобрений представлены в таблице 1. [1]

Таблица 1 – Крупнейшие производители азотных удобрений в мире за 2021–2022 гг., млн. т

Страна-производитель	2021 г.	2022 г.	Абсолютное отклонение, +,–	Темп изменения, %
Китай	56,00	57,00	+1,00	101,79
Индия	24,50	28,50	+4,00	116,33
Россия	10,00	10,50	+0,50	105,00
Иран	7,30	8,50	+1,20	116,44
Индонезия	7,97	7,47	–0,5	93,73

Анализируя данные таблицы 1, можно сделать выводы, что большинство стран показали рост производства азотных удобрений в 2022 году по сравнению с 2021 годом. Исключением является Индонезия, где наблюдается снижение производства на 0,5 млн тонн.

Китай остаётся безусловным лидером с производством около 57 млн. тонн в 2022 году, что на 1 млн. тонн больше, чем в 2021 году (рост на 1,79%). Несмотря на относительно небольшой процентный рост, абсолютный объём производства значительно превышает показатели других стран. Индия демонстрирует самый высокий темп роста – 16,33% (с 24,5 до 28,5 млн тонн), что свидетельствует о значительном расширении производства и возможном увеличении внутреннего спроса или экспортного потенциала. Россия увеличила производство с 10 до 10,5 млн тонн.

В целом мировое производство азотных удобрений растёт, что отражает увеличение спроса на сельскохозяйственную продукцию и необходимость повышения урожайности.

Учитывая значимость для сельского хозяйства, производство фосфорных удобрений становится ключевым аспектом аграрной экономики. В последние годы наблюдается растущий спрос на эти удобрения.

В связи с этим важно рассмотреть текущие тенденции в производстве фосфорных удобрений на глобальном уровне, а также выявить крупнейших производителей в мире (таблица 2). [2]

Таблица 2 – Крупнейшие производители фосфорных удобрений в мире за 2021–2022 гг., млн. т

Страна-производитель	2021 г.	2022 г.	Абсолютное отклонение, +/-	Темп изменения, %
Китай	15,40	13,00	-2,40	84,42
Марокко	3,90	4,40	+0,50	112,82
Индия	3,84	4,35	+0,51	113,28
Саудовская Аравия	3,41	3,60	+0,19	105,57
США	2,90	2,75	-0,15	94,83

По данным таблицы 2, в целом наблюдается смешанная динамика: снижение производства в Китае и США против роста в Марокко и Индии. Китай остается крупнейшим производителем фосфорных удобрений по объему производства, однако его доля снижается.

Также большое значение имеют калийные удобрения. В последние годы идет стабильное увеличение производства калийных удобрений в мире, но с реализацией в другие страны возникают проблемы. В таблице 3 представлены данные по странам-производителям калийных удобрений в мире. [3]

Таблица 3 – Крупнейшие производители калийных удобрений в мире за 2021–2022 гг., млн. т

Страна-производитель	2021 г.	2022 г.	Абсолютное отклонение, +/-	Темп изменения, %
Канада	23,88	24,06	+0,18	100,75
Россия	14,11	9,84	-4,27	69,74
Китай	6,50	7,30	+0,80	112,31
Беларусь	12,27	4,70	-7,57	38,30
Израиль	3,80	4,00	+0,20	105,26

Исходя из данных таблицы 3, Канада остается крупнейшим производителем калийных удобрений с небольшим увеличением производства (с 23,88 до 24,06 млн тонн). Китай демонстрирует значительный рост на уровне 12,31% (с 6,50 до 7,30 млн тонн), что связано с увеличением внутреннего спроса на удобрения. Россия показала резкое

снижение производства с 14,11 до 9,84 млн тонн. Беларусь также столкнулась с серьезным падением – производство сократилось с 12,27 до 4,70 млн тонн (–61,7%).

Производство калийных удобрений в мире демонстрирует разнообразные тенденции: некоторые страны увеличивают объемы производства в ответ на растущий спрос на сельскохозяйственные продукты и удобрения. Канада и Китай показывают положительные результаты и укрепляют свои позиции на рынке. Снижение производства в России и Беларуси вызвано предъявляемыми санкциями и проблемами с логистикой. Довольно перспективной нишей на рынке минеральных удобрений являются комплексные удобрения. Достоинства смешанных удобрений разнообразны. Они дают возможность для сбалансированного питания растений, увеличения урожайности, улучшения качества продукции, снижения потерь питательных веществ и многое другое. Но самое главное – использование комплексных удобрений экономически выгодно.

Ожидается, что к 2028 году объем рынка комплексных удобрений достигнет 51,33 млрд долларов США и, вероятно, будет расширяться с годовым темпом прироста в 3,90% в течение прогнозируемого периода с 2021 по 2028 год. Быстрая урбанизация и низкая доступность пахотных земель являются факторами роста рынка сложных удобрений в прогнозируемый период с 2021 по 2028 год. Причем увеличение объема будет равномерным по всем континентам [4]. Рост мирового рынка минеральных удобрений связан с увеличением населения и необходимостью обеспечения продовольственной безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Краткий обзор производства азотных удобрений // AMIS [Electronic resource]. – 2024. – Mode of access: <https://www.amis-outlook.org/statistics/fertilizers> – Date of access: 22.03.2025
2. Краткий обзор производства фосфорных удобрений // AMIS [Electronic resource]. – 2024. – Mode of access: <https://www.amis-outlook.org/statistics/fertilizers> – Date of access: 25.03.2025
3. Краткий обзор производства калийных удобрений // AMIS [Electronic resource]. – 2024. – Mode of access: <https://www.amis-outlook.org/statistics/fertilizers> – Date of access: 25.03.2025
4. Мировой рынок комплексных удобрений – тенденции отрасли и прогноз до 2028 года // DATA BRIDGE [Electronic resource]. – 2021. – Mode of access: <https://www.databridgemarketresearch.com/ru/reports/global-complex-fertilizers-market>. – Date of access: 09.04.2025.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИТ-РЕШЕНИЙ В БУХГАЛТЕРСКОМ УЧЕТЕ

Эффективное функционирование любого предприятия невозможно представить без грамотно организованного бухгалтерского учета. В последние годы роль информационных технологий в этой сфере стремительно возрастает. Благодаря развитию ИТ-индустрии компании получили мощные инструменты, позволяющие ускорить и облегчить ведение учета, повысить надежность и безопасность хранения данных, а также минимизировать человеческие ошибки. Современные информационные технологии (ИТ) играют ключевую роль в бухгалтерском учете, автоматизируя процессы, повышая точность и эффективность, а также предоставляя новые возможности для анализа и принятия решений.

Использование современных ИТ-решений позволяет решить целый ряд задач, стоящих перед бухгалтерами и финансистами [1].

Преимуществами использования ИТ в бухгалтерском учете являются:

- автоматизация рутинных операций;
- повышение точности и надежности данных;
- ускорение процесса подготовки отчетности;
- доступ к актуальной информации;
- удаленный доступ и совместная работа;
- анализ и прогнозирование;
- снижение затрат;
- безопасность данных.

Использование современных ИТ-решений в бухгалтерском учете является необходимым условием для повышения эффективности, точности и безопасности ведения учета, а также для принятия обоснованных управленческих решений. Рассмотрим подробнее, какими способами современные технологии могут помогать бизнесу. Наиболее распространенными системами, используемыми в бизнесе, являются:

– 1С: универсальная платформа, поддерживающая широкий спектр задач от бухгалтерского учета до управления складом и персоналом. Система, включающая модули для ведения бухгалтерского учета, расчета заработной платы, налогообложения, инвентаризаций и управления складом. Платформа отличается высокой степенью кастомизации и возможностью интеграции с другими решениями;

– SAP Business One: международная ERP-система, широко используемая крупными корпорациями. SAP предоставляет мощный инструментарий для комплексного управления ресурсами компании, поддерживает многоязычность и многопользовательский режим;

– Galaktika ERP: отечественное решение, ориентированное преимущественно на средний и крупный бизнес. Система обладает широким набором модулей, направленных на поддержку различных отраслей промышленности, строительства и торговли;

– ERP-системы представляют собой комплексные решения, предназначенные для управления всеми ключевыми аспектами деятельности компании: производством, логистикой, закупками, финансами и управлением персоналом. Они позволяют централизованно собирать и обрабатывать информацию, создавать отчеты и обеспечивать взаимосвязанность различных отделов;

– CRM-системы («управление взаимоотношениями с клиентами») применяются для отслеживания истории взаимодействия с клиентами, обработки заказов и анализа покупательского поведения. Хотя основное назначение CRM связано с маркетингом и продажами, многие компании интегрируют CRM с бухгалтерскими модулями для автоматизации взаиморасчетов и выставления счетов клиентам [2].

Все вышеперечисленные решения предоставляют гибкость настроек, высокую степень безопасности и интеграцию с государственными органами и банками.

Cloud-системы позволяют хранить и обрабатывать данные на удалённых серверах провайдера, что освобождает компанию от необходимости приобретать собственное оборудование и регулярно обновлять ПО. Доступ к данным возможен из любой точки мира, где имеется подключение к интернету. Популярность cloud-технологий растет ежегодно. Среди преимуществ таких решений выделяются доступность данных из любой точки мира, простота масштабируемости и низкая стоимость эксплуатации. Одним из примеров является сервис MyAccounting, позволяющий вести бухгалтерский учет в облаке. Подобные решения особенно полезны для малого и среднего бизнеса, поскольку избавляют от необходимости покупки дорогостоящего оборудования и установки локальной версии ПО [3].

Главным преимуществом современных IT-решений является их способность значительно ускорить стандартные процедуры. Например, автоматизация платежей, расчет налогов, подготовка и отправка отчетности заметно уменьшают нагрузку на специалистов и увеличивают продуктивность компании. Благодаря современным средствам защиты

данных компании могут хранить конфиденциальную информацию в защищенных средах, предотвращая утечки и несанкционированный доступ. Белорусские разработчики уделяют особое внимание вопросам кибербезопасности, разрабатывая надежные механизмы защиты, шифрования и резервного копирования данных. Развитие IT-технологий продолжается быстрыми темпами, и некоторые тенденции, которые уже начинают проявляться в зарубежных странах, скоро станут стандартом и в Беларуси:

– расширенное использование искусственного интеллекта. В ближайшие годы ожидается массовое внедрение решений на основе AI для автоматического анализа налоговых деклараций, выявления аномалий и нарушений;

– рост популярности мобильных приложений. Смартфоны становятся неотъемлемой частью жизни предпринимателей и работников, поэтому интеграция мобильных приложений для быстрого доступа к финансовым данным станет необходимостью.

– переход на экосистемы данных. Компаниям предстоит перейти к объединенным платформам, позволяющим мгновенно обмениваться информацией с поставщиками, покупателями и контролирующими органами [4].

Эффективное использование современных IT-решений способно качественно трансформировать процессы бухгалтерского учета, сделав их более надежными, прозрачными и безопасными. Несмотря на существующие сложности и барьеры, инвестиции в IT-проекты оправдывают себя высоким уровнем окупаемости и значительным ростом конкурентоспособности компании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михайлов, Г.В. Интеллектуальные системы бухгалтерского учета // Вестник Томского государственного университета. 2022. № 468. С. 125-131.

2. Сидоров, А.К. Инновационные подходы к автоматизации бухгалтерского учета в России // Экономика и предпринимательство. 2021. № 5. С. 25-30.

3. Романова, И.Д. Развитие информационных технологий в бухгалтерском учете и аудите // Российский экономический журнал. 2023. № 2. С. 15-20.

4. Казакова, О.Л. Облачные технологии в бухгалтерском учете российских предприятий // Управленческое консультирование. 2022. № 10. С. 33-39.

УДК 678.6

Студ. А.С. Мельник, студ. К.Л. Липницкая, студ. В.А. Ярчак
Науч. рук. доц. И.В. Кураш
(кафедра экономики и управления на предприятиях, БГТУ)

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛАСТИКА И ИХ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

В последние годы проблема загрязнения окружающей среды пластиком стала одной из самых актуальных на глобальном уровне. Пластик стал критически важным материалом в нашей современной жизни, при этом мировое производство увеличилось в 230 раз за 70 лет с 1950 по 2019 год. Глобальное потребление также должно удвоиться в течение следующих двух десятилетий. Несмотря на полезность и удобство пластика, с этим материалом связано множество проблем.

Стратегии управления, которые устраняют отходы и сохраняют материалы, помогают решать, как проблемы управления отходами, так и проблемы загрязнения. Они лежат в основе циркулярной экономики, максимизируют экономические возможности и снижают воздействие человека на окружающую среду [1].

Для пластмасс наиболее устоявшейся инновацией, которая поддерживает циркулярную экономику, является переработка. В таблице приведены страны-лидеры по переработке пластика [2].

Таблица – Страны-лидеры по переработке пластика

Ранг	Страна	Индекс
1	Южная Корея	67,10
2	Самоа	57,60
3	Бенин	56,90
4	Исландия	55,50
5	Австралия	52,90

Однако в глобальном масштабе перерабатывается только около 9 % пластмасс. Более того, хотя 14% пластиковой упаковки собирается для переработки, из этого количества, с учетом дополнительных потерь из-за сортировки и переработки, только 5% стоимости материала сохраняется для последующего использования. Это отражает потерю примерно 95% годовой стоимости материала и 80–140 млрд. долларов США. Несомненно, есть возможности для улучшения и принятия новых социальных и технологических инноваций, направленных на сокращение, повторное использование, переработку и восстановление материалов.

Рассмотрим инновационные технологии, которые на данный момент занимают лидирующие позиции по полученным патентам в мире.

Термин «биопластик» может иметь некоторую двусмысленность. Он может относиться к пластику, полученному из возобновляемых источников, например, растительной биомасс, или может также относиться к полимерам, способным разлагаться биологическими процессами, также известным как биоразлагаемый пластик. Бутылки из био-ПЭТ обеспечивают до 82% сокращения выбросов парниковых газов и потребления ископаемого топлива от колыбели до могилы по сравнению с бутылкой, произведенной с использованием первичного сырья. Однако остаются некоторые проблемы с интеграцией биопластиков в существующие цепочки поставок пластика. Существует большая путаница среди потребителей относительно различия между биоразлагаемыми и компостируемыми пластиками. Микробы могут разрушать биоразлагаемый пластик, хотя следует отметить, что при определенных обстоятельствах деградация может происходить неэффективно или вообще не происходить.

Химическая переработка также называется передовой, сырьевой или молекулярной переработкой. Она относится к ряду технологий, которые преобразуют отходы пластика обратно в химические строительные блоки. Однако технология больше подходит для определенных типов полимеров. Химическая переработка дополняет механическую переработку, поскольку она может принимать смешанные, загрязненные или многослойные пластики.

Прослеживаемый пластик относится к пластиковым материалам, маркированным или измененным для отслеживания или идентификации. Включение физических механизмов отслеживания или маркеров в пластиковые материалы обеспечивает эффективную идентификацию, сортировку и переработку. Физическое отслеживание может быть достигнуто с помощью оптического идентификатора или путем добавления идентифицируемого материала к полимерной матрице или поверхности. Информация, извлеченная из маркера, может быть использована для определения типа пластика и стадии его жизненного цикла. Информация, внедренная в гранулы пластиковой смолы, определяет тип полимера и добавок, используемых в процессе производства (гранулы или гранулы смолы являются сырьем, используемым в формовании пластика). Химические маркеры можно использовать в очень низких концентрациях, что делает их очень экономически эффективными. Использование маркеров имеет некоторые недостатки. При механической переработке маркированный пластик может смешиваться с немаркированным, что может привести к перекрестному загрязнению, которое может поставить под угрозу последующую переработку. Другим недостатком является распространение различных способов маркировки

пластика. Предприятиям по переработке, возможно, придется использовать несколько технологий сканирования, чтобы приспособиться к различным способам маркировки пластика.

Разделение отходов в циркулярной экономике для пластика является как технической, так и экономической проблемой, имеющей последствия для последующего производства пластика. Включение искусственного интеллекта приводит к появлению адаптивных систем сортировки, которые могут помочь преодолеть некоторые технические проблемы. Машинное обучение, и робототехника также могут улучшить разделение отходов и заменить ручную сортировку, которая подвержена ошибкам и требует больших трудозатрат [3].

В глобальном масштабе Китай занимает самую большую долю патентов во всех пяти категориях прорывных технологий. Также следует отметить, что Республика Корея и США являются мировыми лидерами в химической переработке (8,55% и 8,31% соответственно), США также являются мировым лидером в области биопластиков (8,16%), за ними следуют Республика Корея и Австралия (4,90% и 4,03% соответственно).

Прорывные технологии способны переопределить жизненный цикл пластика. Появление таких технологий возвещает о создании новых рынков и отраслей, кардинально меняя экономический ландшафт восстановления и переработки пластика. Путь к пластиковой экономике замкнутого цикла сложен. Масштабирование пилотных проектов до коммерчески жизнеспособных операций остается сложной задачей, требующей существенных инвестиций и сотрудничества между секторами экономики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Что такое циркулярная экономика // РБК Тренды [Электронный ресурс]. – 2023. – Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/futurology/64bf7db39a79474959db807b>. – Дата доступа: 26.03.2025.
2. Рейтинг стран по уровню переработки отходов // NoNews [Electronic resource]. – 2022. – Mode of access: <https://nonews.co/directory/lists/countries/recycling>. – Date of access: 27.03.2025.
3. Обзор полимерных технологий для повышения эффективности переработки и апсайклинга пластиковых отходов // Chemosphere [Electronic resource]. – 2023. – Mode of access: <https://www.sciencedirect.com/> – Date of access: 26.03.2025.

СИНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ И ЕГО ВИДЫ В ЭКОНОМИКЕ

В настоящее время одной из главных тенденций мировой и отечественной экономики становится процесс экономической интеграции государств, их внешних и внутренних рынков, внешних и внутренних технологических и продуктовых инноваций, что дает людям, корпорациям и странам возможность действовать быстрее, глубже и дешевле, чем когда-либо. При таких интеграционных процессах возникают синергетические эффекты, которые характеризуют собой самую глубокую сущность инновационной экономики.

Синергетический эффект – это результат трансформации простых производственных систем в более сложные. Увеличение эффективности деятельности в результате объединения, интеграции или взаимодействия различных элементов в единую систему. Это означает, что суммарный эффект от взаимодействия частей превышает простую сумму эффектов от их отдельной работы. Синергию можно наблюдать в различных формах, таких как слияния и поглощения, кластерные образования, совместная работа команд и даже в индивидуальной деятельности, когда взаимодополняющие навыки и знания усиливают общий результат.

В экономике, в качестве примера такой трансформации, служит создание интегрированных производственных структур. Формирование, создание интегрированных производственных структур стало главной мировой тенденцией развития бизнеса в последнее время. Главным мотивом осуществления интеграции компаний служит стремление получить и увеличить синергетический эффект. Одним из главных и безусловно важнейших конкурентных преимуществ деятельности предприятия является эффект синергизма и умение им управлять на данном этапе экономического развития. Инвестирование средств в разные активы с целью снижения рисков, иначе говоря диверсификация, является источником достижения синергии в интегрированных производственных структурах. Диверсификация разумное экономическое явление в развитии экономических субъектов некоторой экономической системы. Идея диверсификации состоит в объединении различных видов производства, сфер деятельности с целью повышения эффективности функционирования предприятия [2].

В качестве показателей усилий по формированию синергетиче-

ских эффектов стоит выделить: увеличение прибыли; снижение издержек; снижение потребности в инвестициях, за счет внутреннего эффекта. Однако не стоит забывать, что согласно закону синергии, для любой организации существует такой набор элементов, при котором ее потенциал всегда будет либо существенно больше простой суммы потенциалов, входящих в нее элементов, либо существенно меньше. Иначе говоря, не всегда в результате формирования интегрированных производственных структур возможен результат улучшения эффективности деятельности всех подразделений. А значит, результатом может быть, как положительная, так и отрицательная синергия. Отрицательный синергетический эффект характеризуется более низким уровнем эффективности объединенной структуры по сравнению с индивидуальными показателями эффективности входящих в ее состав подразделений [2]. Существует множество видов синергетических эффектов и последствий их проявления в экономике, возможно выделение вариантов наступления синергетических эффектов с учетом имеющихся последствий (таблица) [1].

Таблица – Типы и виды синергетического эффекта с учётом возникающих последствий

События и их последствия	Вероятность возникновения синергетического эффекта	Тип синергетического эффекта	Вид синергетического эффекта
Развал СССР и структурные деформации в экономике	Высокая	–	Нонсинергизм, полисинергетический
Разрыв экономических связей между предприятиями	Высокая	–	Ресинергизм, трендовый
«Скрытые» монопольные эффекты	Высокая	–	Ресинергизм, трендовый
Слабость государственного регулирования	Высокая	–	Трендовый, полисинергетический
Неэффективная работа предприятия, срыв сроков поставок	Средняя	–	Постоянный синергизм, трендовый
Неучтённая деятельность, нелегальные сделки	Средняя	–	Квасинергизм, трендовый
Восстановление экономики, внедрение инноваций	Высокая	+	Желательный, полисинергетический
Экономия затрат рабочей силы	Средняя	+	Трендовый, моносинергетический
Улучшение качества продукции без повышения технической базы производства	Высокая	+	Дискретный, нонсинергизм, рисковый, моносинергетический

Примечание: «–» - отрицательный эффект; «+» - положительный эффект

Как видно из данных таблицы, многие типы синергетического эффекта относятся к отрицательным синергетическим эффектам, объединенным в понятие «асинергизм». Так, при кризисных ситуациях

возможно возникновение ресинергизма, имеющего полисинергетические последствия. Интерес представляет квазисинергизм, наступающий при возникновении неучтенной деятельности.

Синергетические эффекты в экономике чрезвычайно разнообразны. Их можно классифицировать по различным признакам. Так, по временному признаку выделяются: постоянный, временный синергизм и трендовый синергизм (продолженный во времени). Временный синергизм означает, что экономические процессы на уровне микрозвена хозяйствования или в целом в экономике приводят к временным изменениям в системе. Это могут быть как улучшения состояния системы, так и ухудшения ее. Пролонгированный синергизм сложнее и продолжительнее временного. Но, это не означает, что система находится в равновесии. Постоянный синергизм может привести как к положительным, так и к отрицательным последствиям. Постоянство не означает положительных воздействий на экономику. Могут быть постоянные отрицательные синергетические эффекты. Например, постоянные сбои в работе предприятия, вызванные нарушением ритмичности его работы. Срывы сроков поставки сырья и материалов в конечном счете обязательно приведут сначала к трендовому синергизму, а затем к постоянным негативным последствиям для развития данного предприятия. Это, в свою очередь, означает наступление отрицательного синергетического эффекта.

Таким образом, в современной экономике возникают и реализуются как отрицательные, так и положительные синергетические эффекты. Необходимы усилия всех участников экономических процессов для того, чтобы трансформировать отрицательные эффекты в положительные. На сегодняшнем этапе развития экономики важно оптимизировать разные виды синергетических эффектов, добиться синергии во взаимодействии экономических структур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов, В.С. Синергетический эффект интегрирования предпринимательских структур в системе управления организациями / Иванов В.С., Коречков Ю.В., Иванов С.В. // Финансовая экономика [Электронный ресурс]. – 2019. – № 12. – С.42-45. – Режим доступа: <http://elib.fa.ru/art2019/bv3087.pdf>. – Дата доступа: 10.03.2025.

2. Колотыгин, В.В. Синергетический эффект в управлении развитием бизнесом / В.В. Колотыгин // KiberLeninka [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/55480/1/978-5-7996-2231-2_033.pdf. – Дата доступа: 10.03.2025.

ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ СКИДКИ ЗА ДОСРОЧНОЕ ПОГАШЕНИЕ КРАТКОСРОЧНОЙ ДЕБИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТИ

На сегодняшний день эффективность работы белорусских предприятий во многом определяется грамотной организацией процесса сбыта произведённой продукции. Важнейшим направлением улучшения товарно-сбытовой деятельности выступает ценовая политика, включающая различные виды скидок на реализуемые товары. Исследование влияния скидок целесообразно начать именно с анализа состояния краткосрочных активов предприятия, поскольку финансовое положение фирмы непосредственно связано со скоростью оборота этих активов.

Среди ключевых компонентов краткосрочных активов выделяется дебиторская задолженность – обязательства покупателей перед предприятием вследствие продажи товаров с предоставленной отсрочкой оплаты [1]. Так, анализ показателей эффективности использования краткосрочных активов современных предприятий свидетельствует о высоком размере среднегодовой величины краткосрочной дебиторской задолженности. С целью снижения дебиторской задолженности предлагается предоставление различных видов скидок за условия оплаты реализуемой продукции, приобретаемой клиентами лесхоза за ее досрочное погашение [2].

Скидка за ускорение оплаты товара – это уменьшение цены реализации, предлагаемое продавцом покупателю за предоплату товара либо полную или частичную оплату раньше оговорённого контрактом срока. Они предлагаются покупателю в следующих ситуациях:

Скидка за срочную оплату – скидка с цены, предоставленная за осуществление платежа на протяжении предварительно оговоренного ограниченного срока;

Скидка за предоплату – скидка с цены при условии внесения полной суммы авансом перед отгрузкой продукции, в отличие от стандартной схемы, предусматривающей лишь частичную предварительную оплату и последующий расчёт оставшейся части позже (например, скидка 5% за 100% предоплату товара, вместо частичной предоплаты в 30% и окончательной оплаты оставшихся 70% через месяц с даты поставки).

Скидка за досрочную оплату – скидка с цены, которая предоставляется покупателю, согласившемуся оплатить товар раньше преду-

смотренного договором срока. Например, стороны заключают дополнительное соглашение, согласно которому покупатель берёт обязательство произвести оплату ранее установленного в договоре срока, а продавец взамен предлагает дополнительную скидку за ускорение оплаты.

Алгоритм расчета экономического эффекта от снижения дебиторской задолженности предприятия, который планируется получить в результате применения скидок за условия (ускорение) оплаты реализуемой продукции, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Алгоритм расчета изменения дебиторской задолженности в результате применения дисконтной программы за условия оплаты

Показатель	Обозначение	Способ расчета
Среднегодовая величина краткосрочной дебиторской задолженности, тыс. руб.	$Dз_{cp}$	$\frac{\% \text{ Покупателей} \cdot \text{Выручка от реализации (без НДС)}}{\text{Срок оборота ДЗ} / \text{Период погашения задолженности}}$
Снижение краткосрочной дебиторской задолженности, тыс. руб.	$DЗ \downarrow$	$DЗ^{\text{до скидки}} - DЗ^{\text{после скидки}}$
Дополнительная прибыль от реализации продукции, тыс. руб.	$P_{доп}$	$DЗ \downarrow \cdot \text{Рентабельность продаж}$
Выручка от реализации продукции, тыс. руб.	B	$B^{\text{до скидки}} - ПР^{\text{доп}}$
Коэффициент оборачиваемости краткосрочной дебиторской задолженности	$KO_{оз}$	$KO_{оз} = \frac{B}{Dз_{cp}}$
Отношение среднегодовой величины краткосрочной дебиторской задолженности к выручке от реализации продукции, %	$УД_{Dз}$	$УД_{оз} = \frac{Dз_{cp}}{B}$
Длительность оборота краткосрочных активов, дней	$ДО$	$ДО = \frac{\overline{КА}}{(B/t)}$

Расчет экономического эффекта в виде снижения дебиторской задолженности в результате применения скидок за условия (ускорение) оплаты реализуемой продукции, если ей воспользуются 30% покупателей, представлен в таблице 2.

После проведения расчетов можно сделать следующие выводы: если покупатель в течение 30 дней сможет погасить свою задолженность по оплате приобретенной продукции, дебиторская задолженность предприятия снизится в среднем на 938,4 тыс. руб. и составит 2 189,6 тыс. руб.

Таблица 2 – Расчет экономического эффекта от снижения краткосрочной дебиторской задолженности в результате применения дисконтной программы за условия оплаты реализуемой продукции

Показатель	Значение (расчет)	
	на общих условиях	на условиях предоставления скидки
Среднегодовая величина краткосрочной дебиторской задолженности, тыс. руб.	3 128 (3 016 + 3 240) / 2	938,4 (3 128 x 30 / 100)
Снижение краткосрочной дебиторской задолженности, тыс. руб.	3 128 – 938,4 = 2 189,6	
Рентабельность продаж, %	12,09	
Дополнительная прибыль от реализации продукции от снижения дебиторской задолженности, тыс. руб.	938,4 · 12,09 / 100 = 113,5	
Выручка от реализации продукции, тыс. руб.	22566	22 679,5 (22 566 + 113,5)
Прибыль от реализации продукции, тыс. руб.	2 728	2 841,5 (2 728 + 113,5)
Рентабельность продаж, %	12,09	12,53 (2 841,5 / 22 679,5 x 100)
Среднегодовая стоимость краткосрочных активов, тыс. руб.	6 669,5 (6 770 + 6 569) / 2	5 731,1 (6 669,5 – 938,4)
Коэффициент оборачиваемости краткосрочных активов	3,38 (22 566 / 6 669,5)	3,96 (22 679,5 / 5 731,1)
Коэффициент оборачиваемости дебиторской задолженности	7,21 (22 566 / 3 128)	10,36 (22 679,5 / 2 189,6)
Длительность оборота краткосрочных активов, дней	106,51 (360 / 3,38)	90,91 (360 / 3,96)
Длительность оборота краткосрочной дебиторской задолженности, дней	49,93 (360 / 7,21)	34,75 (360 / 10,36)

В свою очередь, снижение дебиторской задолженности приведет к росту прибыли от реализации продукции на 113,5 тыс. руб., снижению длительности оборота краткосрочной дебиторской задолженности более чем на 15 дней и увеличению коэффициента оборачиваемости дебиторской задолженности более чем на 3 оборотов. Полученные результаты свидетельствует о повышении эффективности деятельности предприятия в целом и использования краткосрочных активов в частности. При этом при реализации продукции предприятия на условиях

предоставления скидки с отпускных цен рентабельность продаж составила 12,53%, что в среднем на 0,44 процентных пунктов превышающей рентабельность продаж, принятую при реализации продукции на общих условиях.

Расчет оптимального (предельного максимального) размера скидки за условия оплаты, предоставляемой предприятием при реализации продукции покупателям, можно произвести по следующей формуле:

$$P_c^{\%} = \frac{P_p^c}{(УВ_n^c \times V_p^o)} \cdot 100,$$

где $P_c^{\%}$ – предельный максимальный размер скидки за условия (ускорение) оплаты, предоставляемой организацией при реализации продукции покупателям, %; P_p^c – дополнительная прибыль, полученная организацией от реализации продукции на условиях предоставления скидки с отпускной цены за условия (ускорение) оплаты, тыс. руб.; $УВ_n^c$ – удельный вес покупателей, приобретающих продукцию на условиях предоставления скидки с отпускной цены за условия (ускорение) оплаты; V_p^o – выручка от реализации продукции на общих условиях, тыс. руб.

Расчет оптимального (предельного максимального) размера скидки с отпускных цен на продукцию предприятия при условии ее оплаты в течение 30 дней со дня продажи:

$$P_c^{\%} = \frac{113,5}{(0,30 \times 22\ 566)} \times 100 = 1,7\%.$$

Таким образом, оптимальный (предельный максимальный) размер скидки с отпускных цен на продукцию при условии ее оплаты покупателем в течение 30 дней со дня продажи, может быть установлен в размере 1,7%. Использование такого типа скидок позволяет одновременно ускорить реализацию продукции и обеспечить своевременное получение выручки организацией-продавцом, что улучшает её платёжеспособность, стабилизирует приток денежных средств и снижает расходы на возврат долгов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лисициан, И.О. Оборотные средства, процесс обращения стоимости капитала, неплатежей / И. О. Лисициан // Вопросы экономики, 2019. – № 9. – С. 44-54.
2. Самыкин, А.И Оценка денежных потоков компании /А. Самыкин // Экономические стратегии, 2018. – № 8. – С. 89-100.

РЕГУЛИРОВАНИЕ, РИСКИ И СТАБИЛИЗАЦИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В современных экономических условиях инвестирование приобретает статус фундаментального инструмента формирования капитала и достижения финансовой устойчивости в условиях глобальной динамики рынка. Однако стремление к повышению доходности неизбежно сопряжено с рисками, способными существенно изменять итоговую эффективность вложений. Анализ основных категорий инвестиционных рисков, их влияния на финансовые проекты и разработка практических рекомендаций по минимизации негативных последствий подтверждают, что системное управление рисками позволяет обеспечить адаптивность стратегий при изменении рыночной конъюнктуры. Комплексный подход позволяет снизить потенциальные убытки и оптимизировать соотношение риска и доходности за счет своевременной корректировки инвестиционных стратегий. Эффективное управление риском становится критически важным условием успешного инвестирования и сохранения капитала.

Инвестиционные риски можно разделить на несколько категорий, каждая из которых обладает своими особенностями и требует применения специфических подходов для их минимизации. Так, рыночный риск обусловлен колебаниями котировок активов, при этом изменения в рыночной конъюнктуре могут приводить к значительным флуктуациям доходности инвестиций.

Кредитный риск возникает в случаях невыполнения заемщиком своих обязательств, что способно привести к потерям даже при первоначально обоснованных ожиданиях доходности.

Ликвидный риск определяется сложностью быстрой реализации актива по справедливой цене, что является критически важным для инвестора в условиях необходимости оперативной конвертации активов в ликвидные денежные средства.

Страновой риск обусловлен изменениями в политической, экономической и правовой среде государства, в котором осуществляется инвестирование, и может оказывать существенное влияние на стабильность инвестиционных проектов.

Операционный риск связан с внутренними сбоями, технологическими ошибками или человеческим фактором, оказывающими влияние на управление инвестиционным портфелем [1].

Таблица – Виды инвестиционных рисков

Виды риска	Характеристика
Рыночный риск	Колебания цен активов, связанные с изменениями рыночной конъюнктуры
Кредитный риск	Риск невыполнения заемщиком своих обязательств
Ликвидный риск	Трудности с оперативной продажей активов по приемлемой цене
Страновой риск	Изменения в политической и экономической обстановке государства
Операционный риск	Внутренние сбои и ошибки в управлении инвестициями

Современные методы минимизации инвестиционных рисков базируются на системном подходе, предусматривающем использование комплексного набора стратегий, направленных на снижение негативных последствий. Данный подход включает применение как количественных, так и качественных инструментов анализа, что позволяет выявлять потенциальные угрозы заблаговременно и оперативно корректировать инвестиционные позиции в соответствии с изменениями рыночной обстановки.

Одним из ключевых методов управления инвестиционным портфелем является диверсификация, которая предполагает распределение инвестиций между классами активов, такими как акции, облигации, недвижимость и альтернативные инструменты. Такой подход снижает риск, связанный с волатильностью отдельных сегментов рынка, позволяя компенсировать убытки одной категории доходов за счёт прибыли другой. При правильном применении диверсификации инвестор оптимизирует баланс риска и доходности, улучшая устойчивость портфеля в условиях нестабильной экономической среды. Еще одним методом является хеджирование. Это применение производных финансовых инструментов, таких как фьючерсы, опционы и свопы, что позволяет фиксировать цены операций и минимизировать потенциальные убытки, возникающие вследствие неблагоприятных колебаний рынка.

Метод хеджирования основывается на создании компенсационных позиций, предназначенных для смягчения воздействий отрицательных движений базовых активов. Такой подход требует тщательного анализа волатильности рынка и расчёта оптимального уровня защиты, что помогает сохранить устойчивость портфеля даже в периоды высокой неопределенности. Значительную роль в управлении инвестиционными рисками играет применение фундаментального и технического анализа, которые направлены на глубокое изучение финансового

состояния компаний, отраслевых тенденций и макроэкономической обстановки, тем самым способствуя выбору активов с более предсказуемой динамикой и снижению вероятности ошибок при оценке инвестиционных объектов.

Стратегия стоп-лосс предполагает автоматическое закрытие позиций при достижении заранее установленного уровня убытков, что обеспечивает защиту капитала и фиксирует максимально допустимый риск. Этот метод помогает оперативно ограничивать потери в условиях резких колебаний рынка, исключая эмоциональные решения и риск панического закрытия позиций.

Адаптивная корректировка стоп-лосс ордеров в зависимости от динамики активов позволяет инвестору своевременно реагировать на изменения рыночных условий и сохранять ликвидность портфеля. Применяемая тактика снижает общие финансовые риски в долгосрочной перспективе. Наконец, профессиональное управление активами через привлечение опытных инвесторов или управляющих портфелями. Специалисты с глубокими знаниями финансовых рынков применяют современные аналитические инструменты, что способствует оперативному реагированию на изменения рыночной ситуации [2].

Инвестиционные риски – неотъемлемая часть процесса инвестирования. Однако грамотное управление и применение современных подходов могут значительно минимизировать их негативное влияние. Комплексный подход, основанный на диверсификации, хеджировании, аналитической оценке и профессиональном управлении, позволяет создать сбалансированный инвестиционный портфель, способный защитить капитал даже в условиях повышенной рыночной волатильности. Разработка индивидуальной стратегии риск-менеджмента способствует как снижению вероятности потерь, так и повышению потенциала доходности, что делает инвестирование привлекательным инструментом для долгосрочного накопления имущества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Руткаускас Т.К. Инвестиции и инвестиционная деятельность организаций: учебное пособие / Руткаускас Т. К – Россия: Уральский. ун-т, 2019. – С. 287–302.

2. Балдин К.В. Управление рисками в инновационно инвестиционной деятельности предприятия: учебное пособие / Балдин К. В. /Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. – С. 200–209.

Студ. А.А. Петроченко
Науч. рук. доц. М.Е. Боровская
(кафедра экономики и управления на предприятиях, БГТУ)

БЮДЖЕТИРОВАНИЕ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ

Лесное хозяйство Республики Беларусь, обеспечивающее занятость около 41,7 тысяч человек, преимущественно в сельских регионах [1], и вносящее около 2% в ВВП страны, согласно данным Всемирного банка за 2015 год [2], является стратегически важной отраслью. Леса, покрывающие почти 40% территории, требуют эффективного управления, в центре которого находится бюджетирование – инструмент, позволяющий оптимизировать затраты, минимизировать риски и обеспечивать устойчивое развитие. Уникальная специфика лесного хозяйства – длительные производственные циклы, сезонность, сложная логистика и строгие экологические стандарты – делает бюджетирование не просто финансовой задачей, а ключевым фактором успеха отрасли и раскрывает важность бюджетирования, его особенности и пути совершенствования.

Бюджетирование в лесном хозяйстве выходит за рамки простого учета расходов и доходов, становясь основой для управления сложными процессами отрасли. Длительный производственный цикл, достигающий 80-100 лет из-за времени созревания леса, требует от лесхозов стратегического финансового планирования, способного охватывать десятилетия. Сезонность работ усложняет задачу: заготовка древесины сосредоточена в зимний период, тогда как спрос на пиломатериалы возрастает летом, что создает разрыв в денежных потоках и затрудняет прогнозирование [3]. По данным Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь за 2023 год, около 70% лесхозов использовали устаревшие статические модели бюджетирования, которые не учитывают такие риски, как лесные пожары, рост цен на топливо или колебания спроса [3]. Это подчеркивает необходимость перехода к гибким подходам, способным адаптироваться к динамике отрасли.

Специфика затрат в лесном хозяйстве дополнительно подчеркивает важность продуманного бюджетирования. Транспортировка древесины, составляющая до 25% общих расходов, усложняется удаленностью лесосек от перерабатывающих предприятий (в среднем 150–200 км) и плохим состоянием дорог в период распутицы, когда затраты возрастают на 30–40% [3]. Например, Борисовский опытный лесхоз в 2022 году направил 18% бюджета на аренду техники для вывоза древесины

[3]. Хранение древесины также требует значительных средств: исследования за 2023 год показывают, что из-за усушки и биодegradации теряется 7–10% заготовленного объема, в основном из-за нехватки современных складов [4]. Переработка древесины, особенно глубокая, например, производство пеллет, является энергоемкой: один кубометр пиломатериалов требует 150–200 кВт·ч, а зависимость от импортируемого газа (80% энергии) повышает затраты [3].

Экологические требования усиливают давление на бюджеты лесхозов. Сертификация по стандартам FSC увеличивает затраты на 8–12%, а в регионах, таких как Полесский государственный радиационный заповедник, проверка древесины на радионуклиды дополнительно повышает расходы [6]. Эти факторы делают бюджетирование не только финансовым, но и стратегическим инструментом, требующим учета экологических, сезонных и рыночных рисков.

Для повышения эффективности бюджетирования лесхозы могут внедрять адаптивные подходы. Сценарное планирование, учитывающее сезонные и непредвиденные факторы, уже применяется в РУП «Витебскдрев», где квартальные бюджеты с резервом в 10% обеспечивают финансовую устойчивость [7].

Цифровизация играет ключевую роль в оптимизации затрат: использование Интернета для мониторинга запасов и GPS-трекеров для маршрутизации сократило логистические расходы в Пинском лесхозе на 20% благодаря системе «Лесной мониторинг» [7]. Инновации в хранении, такие как химическая пропитка и мобильные сушильные камеры, позволили ОАО «Гомельдрев» снизить потери древесины на 15% [4]. Интеграция принципов устойчивого развития, включая использование биогаза из древесных отходов, помогает сократить зависимость от импортируемого газа [8]. Государственная программа «Цифровой лес-2025» поддерживает эти усилия, предоставляя субсидии на ERP-системы и дроны для лесоустройства.

Дополнительные возможности для оптимизации бюджетов открывают биотехнологии и искусственный интеллект. Национальный центр по биоэнергетике НАН Беларуси разрабатывает ферменты для компостирования отходов, а РУП «Беллесбумпром» использует их для минимизации брака при переработке [9]. Эксперты оценивают, что такие решения могут снизить затраты на 15–25%, хотя эти данные требуют подтверждения в отраслевых отчетах [3]. Эти меры подчеркивают, что бюджетирование в лесхозах должно быть активным, направленным на внедрение инноваций и снижение долгосрочных затрат.

Бюджетирование в лесном хозяйстве Беларуси – это не просто финансовый процесс, а стратегический механизм, обеспечивающий

устойчивость отрасли в условиях сложных вызовов. Переход к адаптивным моделям, интеграция цифровых технологий и учет экологических стандартов позволяют лесхозам эффективно управлять затратами и справляться с сезонностью, логистическими трудностями и рыночными рисками.

Синергия государственных программ, таких как «Цифровой лес-2025», научных разработок и инвестиций в модернизацию создает основу для конкурентоспособности отрасли. В эпоху климатических изменений и усиления экологических требований гибкое и инновационное бюджетирование становится залогом успешного будущего белорусского лесного хозяйства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь. Данные о занятости в лесной отрасли. – Минск: Белстат, 2023. – 12 с.
2. World Bank. Contribution of Forestry to Belarus GDP: Assessment Report. – Washington, D.C.: World Bank Publications, 2015. – 28 p. – URL: <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2015/03/27/world-bank-forests-protection>.
3. Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь. Статистика затрат и вызовов отрасли. – Минск: Минлесхоз, 2023. – 15 с.
4. Белорусский государственный технологический университет. Исследования потерь древесины при хранении. – Минск: БГТУ, 2023. – 10 с.
5. Национальная академия наук Беларуси. Энергоэффективность в лесной отрасли: аналитический обзор. – Минск: НАН Беларуси, 2023. – 18 с.
6. РУП «Витебскдрев». Внедрение гибкого бюджетирования: опыт и результаты. – Витебск: Витебскдрев, 2023. – 9 с.
7. РУП «Беллесбумпром». Пилотные проекты по применению ИИ в переработке древесины. – Минск: Беллесбумпром, 2023. – 11 с.
8. Национальный центр по биоэнергетике НАН Беларуси. Использование древесных отходов: проекты и перспективы. – Минск: НЦБЭ НАН Беларуси, 2023. – 14 с.
9. Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь. Программа «Цифровой лес-2025»: субсидии на цифровизацию. – Минск: Минлесхоз, 2023. – 6 с. – URL: <https://www.mlh.by/programs>.

Студ. А.А. Петроченко
Науч. рук. доц. Г.И. Кевра
(кафедра экономики и управления на предприятиях, БГТУ)

БЮДЖЕТИРОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Бюджетирование – процесс финансового планирования, который благодаря технологиям становится быстрым, точным и стратегически ориентированным. Оно позволяет анализировать большие объемы данных, выявлять закономерности и прогнозировать сценарии, повышая эффективность управления ресурсами [1].

Цифровая экономика и бюджетирование тесно взаимосвязаны. Цифровизация бюджетных процессов, то есть использование цифровых технологий для планирования, контроля, анализа и регулирования бюджета, является важной частью общего процесса цифровой трансформации экономики. В условиях цифровой экономики информация и данные становятся ключевым ресурсом, и их эффективное использование в бюджетных процессах позволяет повысить прозрачность, эффективность и подотчетность использования государственных средств.

В цифровой экономике, где данные определяют решения, бюджетирование трансформируется. Традиционные методы, основанные на таблицах и ручном анализе, не справляются с объемом информации. Искусственный интеллект анализирует массивы данных, выявляет закономерности и прогнозирует сценарии с высокой точностью. Цифровизация бюджетирования подразумевает автоматизацию и оптимизацию бюджетных процессов с использованием цифровых инструментов. Это может включать в себя внедрение систем электронного документооборота, аналитических панелей, инструментов для прогнозирования и моделирования. Основные примеры цифровизации бюджетирования включают:

- внедрение систем электронного документооборота для ускорения процессов согласования и утверждения документов;
- использование аналитических панелей для мониторинга исполнения бюджета в реальном времени;
- внедрение систем прогнозирования и моделирования для оценки влияния различных факторов на бюджет;
- разработка онлайн-сервисов для взаимодействия с гражданами и бизнесом по бюджетным вопросам.

По данным Harvard Business Review, искусственный интеллект сокращает время составления бюджета и повышает его надежность [1].

Например, Caterpillar Inc. сократила время квартального прогнозирования с трех недель до получаса, а Novelis Inc. оптимизировала управление денежными потоками с помощью искусственного интеллекта [1].

В свою очередь автоматизация освобождает финансовые команды от рутинных задач, позволяя сосредоточиться на стратегическом планировании и моделировании сценариев. Искусственный интеллект обеспечивает анализ данных в реальном времени, что позволяет корректировать бюджеты в ответ на изменения спроса, валютные колебания или кризисы. Интеграция данных из CRM, ERP и устройств Интернета вещей создает целостное представление о финансовом состоянии компании. Это особенно важно для крупных корпораций с разрозненными данными.

Гибкость также является преимуществом искусственного интеллекта. Облачные решения, такие как Lucid Financials или Anaplan, делают бюджетирование доступным для малого бизнеса, а сложные системы искусственного интеллекта подходят для транснациональных компаний [2]. Автоматизация снижает ошибки на 90%, а искусственный интеллект выявляет аномалии, повышая точность прогнозов [3]. Однако внедрение искусственного интеллекта требует инвестиций, что обременительно для малых компаний. Нужны квалифицированные специалисты, которых недостаточно, а также соблюдение законов о защите данных, таких как GDPR. Непрозрачность алгоритмов искусственного интеллекта («черный ящик») вызывает вопросы о надежности [4].

Таблица – Преимущества и риски ИИ в бюджетировании

Преимущества	Риски
Анализ данных в реальном времени	Проблемы безопасности данных
Планирование сценариев для неопределенностей	Высокие издержки внедрения
Интеграция данных из различных источников	Предвзятость и "черный ящик" ИИ
Снижение ошибок на 90% благодаря автоматизации	Необходимость квалифицированных кадров
Персонализация под нужды компании	Цифровой разрыв и этические вопросы

В то же время, инвестиции в искусственный интеллект растут: число компаний, вкладывающих более \$10 млн. в искусственный интеллект, почти удвоится в 2025 году [5]. Агентивный искусственный интеллект, способный автономно выполнять задачи, и малые языковые модели меняют подходы к бюджетированию. Однако прогнозирование затрат на облачные технологии усложняет планирование [7]. Бизнес

требует измеримой отдачи от инвестиций в искусственный интеллект [8].

Что касается государственного сектора, он также использует искусственный интеллект для оптимизации распределения ресурсов, улучшая общественные услуги [9]. Это демонстрирует универсальность искусственного интеллекта, который применим не только в коммерческой, но и в общественной сфере.

Подводя итоги, можно сказать, что цифровая экономика делает бюджетирование зависимым от искусственного интеллекта и автоматизации. Эти технологии повышают эффективность и стратегическое планирование, но требуют управления рисками. Компании и правительства, балансирующие инновации и ответственность, смогут адаптироваться и формировать будущее финансового управления.

ЛИТЕРАТУРА

1. How AI Can Help Your Company Set a Budget. Harvard Business Review. Retrieved from <https://hbr.org/2024/11/how-ai-can-help-your-company-set-a-budget>.
2. AI Tools for Scenario-Based Budget Planning. Lucid. Retrieved from <https://lucid.now/blog/ai-tools-for-scenario-based-budget-planning/>.
3. 14 best AI budgeting tools and software. Cube Software. Retrieved from <https://www.cubesoftware.com/blog/best-ai-budgeting-tools>.
4. From E-budgeting to smart budgeting. ScienceDirect. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii>.
5. AI budgets poised to surge in 2025. CFO Dive. Retrieved from <https://www.cfodive.com/news/us-firms-ai-budget-10m-higher-nearly-double-2025-ey/721425/>.
6. What's next for AI in 2025. MIT Technology Review. Retrieved from <https://www.technologyreview.com/2025/01/08/1109188/whats-next-for-ai-in-2025/>.
7. AI Budgeting in 2025: From Cloud Costs to ROI. International Institute for Analytics. Retrieved from <https://iianalytics.com/community/blog/ai-budgeting-in-2025-from-cloud-costs-to-roi>.
8. The art, ROI and FOMO of 2025 AI budget planning. Constellation Research. Retrieved from <https://www.constellationr.com/blog-news/insights/art-roi-and-fomo-2025-ai-budget-planning>.
9. The Budgeting Process: Governments Find Power in AI. National League of Cities. Retrieved from <https://www.nlc.org/article/2025/02/18/the-budgeting-process-governments-find-power-in-ai/>.

Студ. Д.С. Поборцева, студ. Д.В. Лукша
Науч. рук. доц. М.Е. Боровская
(кафедра экономики и управления на предприятиях, БГТУ)

ДОХОДЫ КОМПЛЕКСНОГО ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА МИНСКОГО ГПЛХО

Лесное хозяйство – отрасль экономики, задачами которой являются обеспечение охраны, защиты и воспроизводства лесов, рационального (устойчивого) использования лесных ресурсов, сохранения и усиления средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, рекреационных и иных функций лесов, а также обеспечение потребителей лесной продукцией [1].

Продукция и доходы лесохозяйственного производства.

Доходы лесохозяйственного производства формируют поступления от реализации спелого леса на корню; древесины, заготовленной при проведении рубок ухода, сплошных и выборочных санитарных рубок, рубок обновления и формирования, рубок по главному пользованию, проводимых по лесохозяйственной деятельности; доходы от семенного и посадочного материала.

Осуществляется производство следующих видов продукции: лесоматериалы (пиломатериалы: кругляк, брус, доски различных размеров и классов качества; строительные материалы из древесины: балки, стропила, обрешетка); саженцы хвойных и лиственных деревьев; древесные изделия, такие как фанера, ДСтП; энергетическая древесина (древесина для производства биомассы и топлива); также могут осуществляться услуги по лесовосстановлению и лесозащитные мероприятия (борьба с вредителями и заболеваниями, охрана лесов).

Лесохозяйственное производство получает также прочие доходы и доходы от оказания услуг. Это свидетельствует о коммерциализации самой лесохозяйственной деятельности и необходимости очень взвешенного подхода и объективной оценки данной динамики, в основании которой начинает доминировать финансовая выгода, но не лесоводственный эффект [2].

Продукция и доходы лесозаготовительного производства.

Продукцией лесозаготовительного производства являются круглые лесоматериалы, пиломатериалы, фанера, древесные плиты, а также саженцы и семена для посадки.

В целом за 2020 год было заготовлено 4394,35 тыс. куб. метров ликвидной древесины. Объем реализованной продукции и выручка от реализации продукции (работ, услуг) составили 2113,8 тыс. куб. метров и 118055 тыс. руб. соответственно. Чтобы достичь роста выручки от

реализации и объемов продукции, необходимо анализировать конъюнктуру рынка, эффективно использовать лесные ресурсы, соблюдать законодательные нормы [2].

Продукция и доходы деревообрабатывающего производства.

В лесохозяйственных учреждениях объединения в настоящее время функционирует 20 деревообрабатывающих производств, на которых в 2023 году переработано 1 129 тыс. куб. метров древесины (в том числе 135 тыс. куб. метров на щепу). Объем производства пиломатериалов составил 456 тыс. куб. метров [2].

В 2020 году было реализовано 400,2 тыс. куб. метров продукции деревообработки. По сравнению с 2019 годом выручка от реализации выросла на 30168 тыс. руб. Продукция деревообрабатывающего производства включает в себя: пиломатериалы (доски и брусья); строительные конструкции (деревянные домостроения, гаражи, беседки); древесные пеллеты и брикеты [2].

Продукция и доходы охотничьего хозяйства.

Лесоохотничьи хозяйства Минского ГПЛХО осуществляют охотохозяйственную деятельность на площади 736,6 тыс. га. [2]. Для организации охотничьих туров функционируют 20 специализированных комплекса. Величина поступлений по охотничьему хозяйству составила 1682 тыс. руб. Продукцией охотничьего хозяйства являются различные оборудования для охоты, курсы по обучению охотников, продукты охоты, а также чучела птиц и животных [2].

В таблице 1 представлен состав доходов комплексного лесного хозяйства по Минскому ГПЛХО за 2016-2020 гг.

Таблица 1 – Состав доходов комплексного лесного хозяйства по Минскому ГПЛХО за 2016-2020 гг., тыс. руб.

Доход	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Поступление средств за охоту	1155	1214	1348	1672	1682
Выручка от реализации продукции (работ, услуг) прочих производств	29775	36689	54753	68752	77729
Выручка от реализации продукции (работ, услуг) деревообработки	35452	42433	63185	72608	102776
Выручка от реализации продукции (работ, услуг) лесозаготовительного производства	74017	92781	84700	83922	118055
Поступление средств от лесохозяйственной деятельности	61301	65125	82356	89454	94479

В течение рассматриваемого периода поступления от охоты показывали положительную динамику, однако в 2020 году темпы роста

замедлились. Это связано с изменениями в законодательстве или колебаниями численности диких животных, что, в свою очередь, влияет на спрос на охотничьи лицензии. Для поддержания интереса к охоте целесообразно улучшить маркетинг и организовать различные мероприятия.

Выручка от реализации продукции прочих производств значительно возросла, особенно в 2020 году. Это может указывать на растущий интерес к экологически чистым продуктам и повышенные цены на сырье. Увеличение ассортимента и внедрение новых технологий переработки помогут закрепить этот успех.

В сегменте деревообработки также наблюдается значительный рост выручки, что говорит об успешном развитии направления и возможном увеличении экспортных поставок. Увеличение спроса на древесину на международных рынках может способствовать дальнейшему росту. Разработка новых моделей продуктов и выход на новые рынки будут полезными для увеличения доходов.

Что касается лесозаготовительного производства, здесь наблюдаются колебания с пиком в 2017 году и последующим ростом в 2020 году. Это может свидетельствовать о цикличности сегмента или влиянии внешних факторов, таких как изменения в законодательстве. Оптимизация процессов заготовки леса и улучшение логистики могут помочь стабилизировать доходы.

В целом, Минское ГПЛХО демонстрирует устойчивый рост доходов за указанный период. Однако для дальнейшего развития важно обратить внимание на колебания в некоторых направлениях и рассмотреть возможности для оптимизации и диверсификации деятельности. Внедрение новых технологий и улучшение маркетинга могут стать ключевыми факторами для достижения устойчивого роста в будущем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лесной кодекс Республики Беларусь: принят Палатой представителей 3 декабря 2015 г.: одобр. Советом Респ. 9 декабря 2015 г.: текст Кодекса по состоянию на 18 декабря 2018 г. – Минск – 102 с.

2. Минское государственное производственное лесохозяйственное объединение – Режим доступа: <https://mplho.by> – Дата доступа: 08.02.2025.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ КАК МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА

Цифровые технологии оказали значительное влияние на общество и экономику, вызвав расширение прав и возможностей каждого человека, трансформацию продуктов и отраслей, обусловив появление новых целей и задач развития для государства и частного бизнеса. Развитие информационного общества и широкое внедрение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) является ключевой составляющей стратегии инновационного развития страны. ИКТ призваны стать инструментом, обеспечивающим развитие высокотехнологического сектора экономики, создание условий для перехода к цифровой экономике, совершенствования институциональной и формирования благоприятной бизнес-среды. Использование ИКТ порождает инновации, что требует их осмысления и включения в правовую и хозяйственную парадигму [1]. Одним из ключевых последствий этой трансформации является рост производительности труда – фундаментального показателя эффективности любой организации. Цифровизация, понимаемая как внедрение передовых технологий в бизнес-процессы, открывает новые возможности для оптимизации работы, сокращения издержек и повышения качества результатов.

Сегодня компании, отказывающиеся от цифровых решений, рискуют потерять конкурентоспособность, в то время как те, кто активно внедряет автоматизацию, аналитику данных и облачные сервисы, получают значительное преимущество. Технологии не просто ускоряют выполнение задач – они меняют саму логику труда, заменяя рутинные операции интеллектуальными системами, освобождая сотрудников для творческой и стратегической работы.

Цифровизация – это не просто установка программного обеспечения, а комплексный процесс, включающий пересмотр бизнес-моделей, обучение сотрудников и формирование цифровой культуры. Она помогает предприятиям адаптироваться к изменениям в экономике, оптимизировать процессы, автоматизировать рутинные задачи и создавать инновационные продукты, обеспечивая долгосрочный успех [1].

Цифровизация охватывает множество аспектов, влияющих как на экономическую, так и на социальную сферу. Рассмотрим более подробно ключевые направления, в которых цифровизация становится решающим фактором повышения эффективности:

1. Автоматизация процессов – это внедрение технологий, позволяющих выполнять рутинные или повторяющиеся задачи без участия человека. Она существенно сокращает время выполнения таких задач, повышает их точность и снижает вероятность человеческих ошибок. Особую роль в этом играют технологии robotic process automation (RPA), которые имитируют действия человека при работе с цифровыми системами. Эти решения способны автоматизировать такие процессы, как ввод данных, обработка документов, формирование отчетности и другие административные задачи. Эффект от такой автоматизации проявляется в:

- многократном ускорении выполнения стандартных операций;
- существенном снижении количества ошибок, связанных с человеческим фактором;
- высвобождении сотрудников для решения более сложных и творческих задач;
- повышении прозрачности и контролируемости бизнес-процессов [1].

2. Использование больших данных (Big Data) – это технология анализа огромных объемов структурированной и неструктурированной информации, которая генерируется с высокой скоростью. Она включает обработку данных из различных источников, таких как социальные сети, производственные системы, сенсоры и IoT-устройства. Примеры применения Big Data

- анализ покупательского поведения: кампании используют данные о транзакциях, поисковых запросах и поведении пользователей, чтобы персонализировать маркетинговые предложения, повышая их эффективность;
- прогнозирование спроса с помощью анализа исторических данных помогает оптимизировать управление запасами;
- оптимизация логистики: системы мониторинга транспортных потоков анализируют маршруты, время доставки и загруженность дорог для повышения эффективности перевозок. Технологии Big Data позволяют минимизировать затраты на логистику, сокращая время доставки и улучшая управление складом [1].

3. Удаленная работа и гибкость сотрудников. Технологический фундамент удаленной работы включает многоуровневую систему инструментов и платформ. Виртуальные частные сети и облачные хранилища данных обеспечивают безопасный доступ к корпоративным ресурсам из любой точки мира. Экономические преимущества такого подхода проявляются в комплексном снижении операционных расходов за счет оптимизации офисных площадей и сопутствующих затрат.

Одновременно происходит качественное повышение производительности труда благодаря устранению временных потерь на транспорт и избыточные совещания. Ключевыми элементами успешной трансформации становятся модернизация ИТ-инфраструктуры, развитие цифровой грамотности персонала, создание прозрачной системы оценки результатов и укрепление мер кибербезопасности [2].

4. Цифровые инструменты для сотрудников. В современной цифровой экономике ключевым фактором повышения производительности труда становится непрерывное развитие профессиональных компетенций сотрудников. Цифровые технологии коренным образом преобразуют подходы к обучению персонала, делая этот процесс более гибким, адресным и эффективным.

5. Особое значение приобретают инновационные технологии виртуальной и дополненной реальности, которые революционизируют процесс освоения сложных профессиональных навыков. В таких критически важных сферах, как медицина, промышленное производство или энергетика, VR/AR-тренажеры позволяют отрабатывать профессиональные действия в безопасной виртуальной среде, что значительно повышает качество подготовки специалистов. Внедрение цифровых инструментов обучения приводит к значительному повышению эффективности трудовой деятельности [2].

Важно понимать, что цифровизация – это не разовое мероприятие, а непрерывный процесс оптимизации. Компании, которые смогут гармонично сочетать технологические инновации с развитием человеческого капитала, получают существенные конкурентные преимущества. Ключом к успеху становится системный подход, объединяющий технические решения с трансформацией корпоративной культуры и методов управления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кумаритова З. А., Ситихова Т. Е. Повышение производительности труда в условиях цифровизации экономики России / З. А. Кумаритова, Т. Е. Ситихова/ Финансовые исследования 2019. №4. С. 177-185.
2. Криволапова, К. О. Анализ производительности труда и оценка влияния отдельных факторов на производительность труда / Финансово-экономические и технологические проблемы развития регионов: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции молодых ученых, 2019. С. 120-122

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ НАЛОГООБЛАЖЕНИЯ

Налоговая система – система урегулированных нормами права общественных отношений, складывающихся в связи с установлением и взиманием налогов и сборов. Она играет ключевую роль в экономике каждого государства, обеспечивая финансирование государственных расходов, социальную защиту населения и создание условий для устойчивого экономического развития. Однако подходы к налогообложению в разных странах различаются в зависимости от исторических, экономических и политических факторов.

Налоговая нагрузка – важный показатель экономической политики, отражающий соотношение налоговых поступлений к ВВП. Страны используют разные подходы к налогообложению, что влияет на уровень жизни и экономику. В странах Северной Европы, таких как Швеция, Дания и Финляндия, налоговая нагрузка достигает 40–50% ВВП, что связано с высокими социальными обязательствами. Взамен граждане получают широкий спектр государственных услуг. В странах с более либеральной экономической политикой, таких как США, Канада и Великобритания, налоговая нагрузка составляет 25–35% ВВП, и акцент сделан на стимулирование частного сектора.

Страны с высоким уровнем налоговой нагрузки зачастую демонстрируют высокий уровень социальной защищённости, что особенно заметно в государствах Северной Европы. В то же время в развивающихся экономиках, где налоговая база может быть менее стабильной, государства вынуждены искать альтернативные источники дохода – через экспорт природных ресурсов или привлечение иностранных инвестиций. Например, в странах Персидского залива уровень налогообложения традиционно низок, что компенсируется доходами от нефти и газа. Такой подход позволяет им создавать привлекательные условия для бизнеса, несмотря на относительно невысокий уровень социальных расходов. Важно понимать, что каждый регион выбирает свою стратегию, исходя из экономических реалий и приоритетов развития.

Корпоративное налогообложение играет ключевую роль в формировании инвестиционного климата страны. Разные государства устанавливают различные ставки налога на прибыль компаний, что приводит к активной налоговой конкуренции между ними. В большинстве развитых стран ставка налога на прибыль варьируется от 20% до 30%.

Так, во Франции ставка составляет около 25%, в Германии – 30%, а после налоговой реформы в США ставка снизилась до 21%, что стало одним из факторов роста инвестиций. Некоторые государства, например, Ирландия, предлагают значительно более низкие ставки (около 12,5%), что привлекает крупные международные корпорации, включая IT-гигантов и фармацевтические компании.

Налоговые льготы и специальные экономические зоны являются инструментами государственной поддержки бизнеса. Многие развивающиеся страны, такие как Китай и Индия, предлагают налоговые каникулы или сниженные ставки для привлечения иностранных инвесторов и стимулирования технологического прогресса. Такие меры позволяют создавать благоприятный инвестиционный климат, способствуют созданию рабочих мест и развитию высокотехнологичных отраслей. В условиях глобальной конкуренции государства вынуждены балансировать между необходимостью пополнения государственного бюджета и привлечением капитала для экономического роста.

Современные проблемы уклонения от уплаты налогов и использования офшорных зон требуют пересмотра методов корпоративного налогообложения. Офшоры, такие как Каймановы острова и Панама, позволяют минимизировать налоговые выплаты, что вызывает беспокойство международных организаций. В ответ ОЭСР и ЕС разрабатывают рекомендации по борьбе с агрессивным налоговым планированием. Внедрение цифровых платформ для мониторинга и обмена информацией улучшает прозрачность и эффективность налогового контроля. Реформы направлены на гармонизацию налоговых ставок и устранение лазеек для более справедливого распределения налоговой нагрузки.

Подходный налог – один из ключевых источников доходов бюджета, влияющий на благосостояние населения. Системы налогообложения физических лиц делятся на прогрессивные и плоские. Прогрессивная система, при которой ставка растёт с доходом, справедливее распределяет налоговую нагрузку, но может снижать мотивацию к предпринимательству. В некоторых странах применяют комбинированные модели, учитывающие социальные и экономические особенности.

Подходный налог также финансирует систему соцобеспечения. В странах с высокими ставками налога реализуются масштабные социальные программы, включая бесплатное образование и медицину. Страны с низким налогообложением вынуждены балансировать между бюджетными ограничениями и поддержкой частного сектора. Современная налоговая политика находится под влиянием глобальных эконо-

номических процессов и стремительного развития цифровой экономики. В условиях усиления глобализации и интеграции мировых рынков страны вынуждены пересматривать свои налоговые системы, учитывая не только внутренние экономические приоритеты, но и международные стандарты. Важным направлением становится цифровое налогообложение, поскольку текущие традиционные модели зачастую не учитывают специфику работы онлайн-компаний и транснациональных корпораций. Новые подходы к налогообложению цифровой экономики предполагают разработку специальных налоговых режимов, способных обеспечить справедливое распределение налоговых поступлений между странами.

Перспективы развития налоговой системы связаны с необходимостью повышения прозрачности, борьбы с уклонением от уплаты налогов и совершенствования механизмов международного сотрудничества. В условиях быстрого технологического прогресса правительства стремятся использовать инновационные решения для оптимизации сбора налогов и снижения административной нагрузки на бизнес. Такие меры способствуют созданию более устойчивой и эффективной налоговой системы, способной адаптироваться к новым экономическим реалиям и поддерживать устойчивый рост экономики.

Таким образом, современные налоговые системы в разных странах представляют собой сложный механизм, в котором сочетаются исторические традиции, социальные обязательства и экономические приоритеты. Сравнение налоговой нагрузки, особенности корпоративного налогообложения и роль подоходного налога демонстрируют разнообразие подходов к формированию государственной политики.

Глобальная налоговая конкуренция и усилия по борьбе с уклонением от налогов указывают на необходимость международного сотрудничества и гармонизации налоговых режимов, что в перспективе позволит создать более справедливую и прозрачную систему налогообложения на мировом уровне.

ЛИТЕРАТУРА

1. BSTUDY [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://clck.ru/3JieKA>. – Дата доступа: 24.03.2025.
2. OZLIB [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://clck.ru/3JieVK>. – Дата доступа: 24.03.2025.
3. SNAUKA [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://web.snauka.ru/issues/2015/05/49339>. – Дата доступа: 24.03.2025.

ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ ХИМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ: ОЦЕНКА И НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ

Химическая промышленность – важнейший сектор экономики Беларуси. Он обеспечивает функционирование других отраслей хозяйственного комплекса, экономическую безопасность, обороноспособность, а в итоге – устойчивое развитие страны и достойный уровень жизни населения. Нашу страну часто называют «страной большой химии». Такой она стала в 60–70-е годы XX века, когда усилиями политиков и ученых, инженеров и строителей у нас в стране появились мощные химические предприятия, научно-исследовательские институты и высшие учебные заведения, готовящие химиков-исследователей и химиков-технологов.

Основные отрасли химической промышленности Беларуси – это горно-химическая (производство калийных удобрений), нефтехимическая (переработка нефти) и основная химия (производство минеральных удобрений, химических волокон и нитей, синтетических смол и пластических масс, резинотехнических изделий и др.) [1].

На данный момент статистика по данной отрасли не публикуется. Последние доступные данные представлены на таблице.

Таблица – Основные показатели развития отрасли

Показатель	Год						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1	2	3	4	5	6	7	8
Количество организаций, единиц	466	481	482	492	517	525	531
Объем промышленного производства, млн. долл.	3 362,3	4 329,3	5 056,7	4 979,4	3 885,6	–	–
– в сопоставимых ценах, %, (предыдущий год = 100)	96,3	109,8	106,2	98,8	99,1	–	–
Удельный вес в общем объеме промышленного производства, %	8,2	8,9	9,3	9	8	–	–
Среднесписочная численность работников, тыс. человек	48,0	47,7	47,9	48,1	46,8	46,6	45,0
– к среднесписочной численности работников промышленности, %	5,4	5,4	5,5	5,5	5,5	–	–

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8
Номинальная начисленная среднемесячная заработная плата работников, долл.	614	712,2	823,7	878,8	834,5	941,9	928,6
– в процентах к номинальной начисленной среднемесячной заработной плате работников промышленности	162,5	158,4	165,9	163,3	163	165,6	–
Прибыль от реализации продукции, млн долл.	344,6	879,2	986,9	997,9	530,5	–	–
Рентабельность продаж, %	8,1	17,2	16,9	16,5	10,7	–	–

Для того, чтобы определить инвестиционную привлекательность любой отрасли, используются различные показатели.

Одним из основных показателей является *ROI* («Return On Investment», возврат инвестиций) – коэффициент рентабельности инвестиций, который помогает рассчитать окупаемость вложений в проект. Формула расчета: чистая прибыль/инвестиции $\times 100\%$. В химической отрасли высокий *ROI* указывает на то, что предприятие эффективно управляет своими расходами и ресурсами. Инвесторы обычно ищут предприятия с высоким *ROI*, так как это говорит о потенциальной прибыльности и надежности бизнеса [3].

Второй показатель – рентабельность. Рентабельность – это показатель эффективности использования ресурсов предприятия и перспективность инвестиций в бизнес. В химической промышленности рентабельность включает в себя рентабельность продаж и рентабельность активов. Рентабельность продаж – доля чистой прибыли от всей выручки. Формула расчета: чистая прибыль/реализованная продукция $\times 100\%$. Для стабильной деятельности предприятия величина рентабельности продаж должна постоянно расти. Рентабельность активов – показатель отношения прибыли бизнеса к стоимости его активов. Формула расчета: чистая прибыль/общие активы $\times 100\%$. Если рентабельность активов превышает 5%, это считается хорошим результатом. Отличным признают показатель свыше 20%.

В химической промышленности важно учитывать различные риски, которые могут повлиять на финансовые результаты компаний. Один из методов оценки рисков – это стандартное отклонение доходности. Этот показатель помогает понять, насколько сильно доходность колеблется вокруг среднего значения. Если стандартное отклонение высокое, это означает, что доходность может значительно меняться,

что увеличивает уровень неопределенности для инвесторов.

Еще одним полезным инструментом является коэффициент вариации. Он показывает, каков уровень риска по сравнению с доходностью. Коэффициент вариации рассчитывается как отношение стандартного отклонения к средней доходности и выражается в процентах. Чем выше этот коэффициент, тем больший риск несет инвестиция относительно ожидаемой доходности.

Химическая отрасль занимает ключевое место в экономике, выделяясь высокой капиталоемкостью и акцентом на инновации. В отличие от машиностроения, где важна производительность, в химии акцент сделан на модернизацию и новые технологии. По рентабельности химическая отрасль демонстрирует высокие показатели, особенно в производстве специализированных химикатов. В то же время, она сталкивается с регуляторными рисками, связанными с экологией [4].

Влияние химической отрасли на экономику выражается в создании рабочих мест и развитии смежных секторов, таких как фармацевтика. Для повышения инвестиционной привлекательности необходимо сосредоточиться на инновациях, устойчивом развитии и государственной поддержке. Инвестиции в НИОКР, внедрение экологически чистых технологий и сотрудничество с государственными структурами помогут улучшить финансовые показатели и обеспечить долгосрочное развитие в условиях меняющегося рынка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Химическая промышленность Республики Беларусь в интересах устойчивого развития страны [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://profil.adu.by/mod/book/tool/print/index.php?id=5423#:~:text=Основные%20отрасли%20химической%20промышленности%20Беларуси,резинотехнических%20изделий%20и%20др.> – Дата доступа: 16.03.2025.

2. Химическая и нефтехимическая отрасль в Республике Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://investinbelarus.by/upload/medialibrary/418/9xsqtrctlk7xmua9wy9t4bdufxrahb/КНимическая-и-нефтехимическая-отрасль-в-Республике-Беларусь>. – Дата доступа: 16.03.2025.

3. Что такое рентабельность? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://franchise-katalog.ru/articles/chto-takoe-rentabelnost-i-kak-ee-poschitat-dlya-biznesa>. – Дата доступа: 16.03.2025.

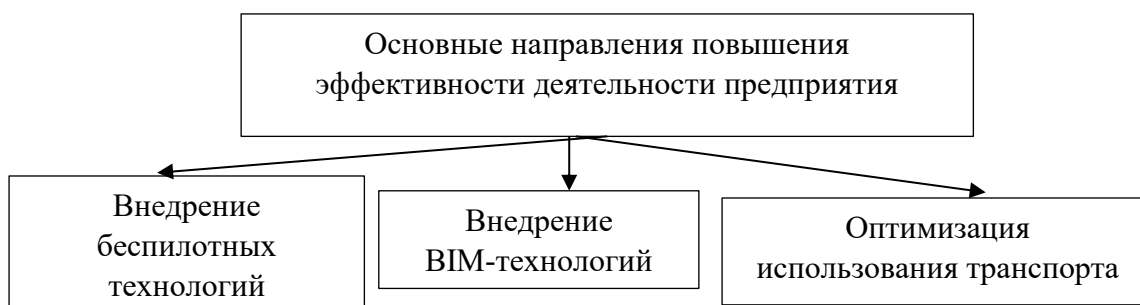
4. Рентабельность: Как измерить успех бизнеса и инвестиций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://beseller.by/blog/rentabelnost/>. – Дата доступа: 16.03.2025.

**ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
ПРОИЗВОДСТВЕННО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ОАО «МАПИД»**

Промышленность строительных материалов Республики Беларусь представляет собой развитую отрасль, включающую множество производителей, которые обеспечивают строительный комплекс страны необходимыми материалами в полном объеме. Предприятия этой сферы выпускают разнообразные строительные материалы, охватывающие весь спектр потребностей республиканских строительных организаций.

Производственно-хозяйственная деятельность предприятия представляет собой комплексный механизм, объединяющий не только производство материальных благ, жизненно важных для человека, но и сложный процесс балансировки материальных интересов всех участников общественного производства, что обеспечивает формирование прочной финансовой базы для реализации социальных программ, создание условий для занятости и повышения уровня жизни работников, а также позитивное воздействие на экологию.

ОАО «МАПИД» является одним из ведущих предприятий строительной отрасли Беларуси, специализирующимся на производстве железобетонных конструкций, строительных материалов и возведении объектов различного назначения. Для дальнейшего роста и повышения эффективности работы предприятия необходимо внедрение ряда стратегических мер, направленных на совершенствование производственно-хозяйственной деятельности. Основные направления совершенствования производственно-хозяйственной деятельности отражены на рисунке 1.



**Рисунок 1 – Основные направления повышения эффективности
ОАО «МАПИД»**

Одним из перспективных направлений является модернизация производственных мощностей. Модернизация подразумевает внедрение современных технологий производства, позволяющих повысить качество продукции и сократить издержки. К таким технологиям можно отнести внедрение BIM-технологий. Внедрение BIM-технологий в строительной отрасли открывает множество возможностей для повышения эффективности и качества проектов. Одним из ключевых преимуществ является улучшение координации, так как все участники проекта работают в единой среде, что снижает ошибки и недопонимания. Это также способствует повышению качества проектирования, поскольку 3D-визуализация и анализ позволяют выявить проблемы на ранних стадиях. Кроме того, использование BIM-технологий помогает снизить затраты за счет оптимизации ресурсов и устранения ошибок, что сокращает расходы на строительство. Ускорение сроков реализации проектов достигается благодаря автоматизации процессов и улучшенному планированию [1].

BIM-модели также играют важную роль в поддержке жизненного цикла здания, позволяя эффективно управлять объектом на протяжении всего его существования. Эти технологии способствуют устойчивому развитию, позволяя проводить анализ энергопотребления и оптимизировать процессы для создания более устойчивых зданий. В целом, внедрение BIM-технологий способствует повышению конкурентоспособности и устойчивому развитию предприятия.

Оптимизация использования транспорта и специализированной техники направлена на улучшение системы управления цепями поставок для сокращения сроков поставки и минимизации простоев использованной техники. Использование цифровых технологий имеет большое значение для оптимизации транспортных затрат и повышения эффективности логистических операций.

Внедрение беспилотных технологий на производствах строительной отрасли дает множество возможностей для оптимизации процессов. Прежде всего, БПЛА могут использоваться для мониторинга и инспекции оборудования и инфраструктуры. Они позволяют быстро и эффективно оценивать состояние объектов, что помогает выявлять проблемы на ранних стадиях и снижать риски. Во-вторых, дроны могут автоматизировать инвентаризацию, точно подсчитывать запасы материалов на складах, что сокращает время на их проведение и минимизирует вероятность ошибок. Кроме того, БПЛА могут играть важную роль в контроле качества продукции. Оснащенные сенсорами, они способны проверять характеристики материалов, что позволяет оперативно реа-

гировать на отклонения от стандартов. Также, внедрение дрон-технологий позволит собирать данные и проводить анализ, что поможет принимать обоснованные решения и улучшать производственные стратегии. [2]

Оптимизация использования транспорта на предприятиях по производству строительных материалов с помощью Интернета вещей (IoT) повышает эффективность и снижает затраты. Интеграция IoT позволяет отслеживать транспортные средства в реальном времени, транслируя их местоположение и загруженность, что способствует рациональному планированию маршрутов. Датчики помогают собирать данные о расходе топлива и техническом состоянии, выявляя неэффективные маршруты и оптимизируя графики обслуживания. Также, IoT позволяет проводить предсказательную аналитику, прогнозируя потребности в ресурсах и оптимизируя запасы. Улучшение безопасности достигается за счет контроля скорости и поведения водителей, что минимизирует риски аварий. Кроме того, IoT способствует лучшей координации между подразделениями компании, улучшая логистическую цепочку. [3]

Внедрение современных технологий, таких как BIM, дрон-технологии и IoT, в производственные процессы строительной отрасли значительно повышают качество продукции и снижают издержки. Модернизация производственных мощностей с использованием этих технологий способствует автоматизации процессов и оптимизации ресурсов. БПЛА обеспечивают эффективный мониторинг и контроль качества, а IoT позволяет отслеживать транспортные средства в реальном времени, что улучшает логистику и безопасность. В результате, данные инновации не только ускоряют реализацию проектов, но и способствуют устойчивому развитию и повышению конкурентоспособности компаний на рынке.

ЛИТЕРАТУРА

1. BIM-технологии в строительной отрасли // LetsBuild. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.letsbuild.om/blog/> – Дата доступа: 01.04.2025.

2. Носков И.В., Дрон-технологии в строительстве – современные решения и возможности // Вестник Евразийской науки, 2020 №5, [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://esj.today/PDF/37SAVN520.pdf> – Дата доступа: 01.04.2025

3. Интернет вещей в строительстве [Электронный ресурс] // Metabuildum. – Режим доступа: <https://metabuildum.ru/magazine/articles/iot> – Дата доступа: 01.04.2025.

АНАЛИЗ ПРИБЫЛИ И РЕНТАБЕЛЬНОСТИ ОАО «МАПИД»

Прибыль играет ключевую роль в анализе финансовых показателей деятельности предприятия, полно отражая эффективность производства, объем и качество произведенной продукции, уровень производительности труда и структуру себестоимости.

Функциональность прибыли включает ряд важных аспектов: выражает финансовые результаты работы предприятия, его финансовую устойчивость, а также является основным источником финансирования производственного и социального развития [1].

Для анализа используются различные показатели прибыли: валовая прибыль, прибыль от реализации продукции и услуг, прибыль от текущей, инвестиционной и финансовой деятельности, налогооблагаемая прибыль и чистая прибыль. Обычно основным элементом прибыли является прибыль от реализации продукции, работ или услуг. Изучение и анализ прибыли предприятия является важным элементом финансового менеджмента и стратегического планирования бизнеса. Рассмотрим формирование чистой прибыли на примере ОАО «МАПИД». В таблице представлен анализ состава и динамики прибыли ОАО «МАПИД» (согласно отчету о прибылях и убытках) [2].

Таблица – Анализ чистой прибыли ОАО «МАПИД» за 2023–2024 гг.

Показатель	2023 г.	2024 г.	Абсолютное изменение	Относительное изменение, %
1	2	3	4	5
Выручка от реализации продукции, товаров, работ, услуг	450 337	600 817	150 480	133,41
Себестоимость реализованной продукции, товаров, работ, услуг	400 712	553 030	152 318	138,01
Управленческие расходы	10 981	13 931	2 950	126,86
Расходы на реализацию	1 287	1 739	452	135,12
Прибыль (убыток) от реализации продукции, товаров, работ, услуг	37 357	32 117	-5 240	85,97
Прочие доходы по текущей деятельности	12 625	22 641	10 016	179,33
Прочие расходы по текущей деятельности	36 227	41 504	5 277	114,57

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
Прочие расходы по текущей деятельности	36 227	41 504	5 277	114,57
Прибыль (убыток) от текущей деятельности	13 755	13 254	-501	96,36
Доходы по инвестиционной деятельности	1 515	1 615	100	106,60
Расходы по инвестиционной деятельности	1 745	1 323	-422	75,82
Прибыль (убыток) от инвестиционной деятельности	-230	292	522	-126,96
Доходы по финансовой деятельности	2 151	1 390	-761	64,62
Расходы по финансовой деятельности	6 989	7 753	764	110,93
Прибыль (убыток) от финансовой деятельности	-4 838	-6 363	-1 525	131,52
Прибыль (убыток) до налогообложения	8 687	7 183	-1 504	82,69
Налог на прибыль	6 572	7 010	438	106,66
Прочие платежи, исчисляемые из прибыли	-531	-20	511	3,77
Чистая прибыль (убыток)	1 584	153	-1 431	9,66

Анализ данных таблицы показывает динамику финансовых показателей. В 2024 году выручка составила 600 817 тыс. руб., что на 150480 тыс. руб. больше, чем в предыдущем году. Это положительный сигнал о росте продаж. Однако, себестоимость также увеличилась, составив 553030 тыс. руб. в 2024 году по сравнению с 400712 тыс. руб. в 2023 году, такая ситуация указывает на рост затрат на производство или закупку товаров.

Несмотря на рост выручки, прибыль от реализации снизилась с 37357 тыс. руб. до 32117 тыс. руб., темп изменения составил 85,97%. Это тревожный сигнал, так как рост выручки не приводит к увеличению прибыли. Прибыль от текущей деятельности снизилась с 13755 тыс. руб. до 13254 (96,36%), что также указывает на ухудшение финансового состояния.

Важно обратить внимание на управление затратами и оптимизацию бизнес-процессов, чтобы улучшить финансовые результаты в будущем. Увеличение прочих доходов может быть положительным моментом, однако общая тенденция указывает на ухудшение финансового состояния предприятия.

Показатели рентабельности характеризуют общую эффективность деятельности предприятия, доходность различных направлений

деятельности, окупаемость затрат, что делает их более полными и информативными по сравнению с просто указанием прибыли, показывая соотношение полученных результатов к затраченным ресурсам.

Рассмотрим показатели рентабельности, рассчитанные на основе данных таблицы. Рентабельность продукции значительно увеличилась в 2023 году (на 4,09 п. п.) и составила 9.32%, однако к 2024 году отмечается значительное снижение показателя до уровня 5,81%. Рентабельность продаж показывает аналогичную тенденцию: значительное увеличение в 2023 году и сокращение в 2024 году до отметки 5,35%. В целом, предприятие демонстрирует неоднозначную динамику финансовых показателей. Несмотря на увеличение выручки, рост себестоимости опережает темпы роста выручки от реализации, что приводит к значительному сокращению прибыли от реализации. Существенное повышение рентабельности в 2023 году указывает на улучшение операционной эффективности и конкурентоспособности предприятия.

Для дальнейшего роста необходимо поддерживать устойчивое увеличение выручки, контролировать себестоимость и оптимизировать процессы реализации продукции.

Для обеспечения эффективной производственно-хозяйственной деятельности ОАО «МАПИД» необходимо предпринять действия в следующих направлениях:

- инновации и модернизация: внедрение новых технологий, автоматизация производственных процессов и обновление оборудования позволят повысить эффективность производства и снизить издержки;
- оптимизация управления оборотными средствами: внедрение современных методов управления запасами, оптимизация закупочной и сбытовой деятельности позволят ускорить оборачиваемость оборотных средств и высвободить дополнительные ресурсы для развития предприятия;
- освоение новых рынков сбыта готовой продукции, расширение географии поставок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Румянцева, Е. Е. Экономический анализ: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. Е. Румянцева. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 381 с.

2. ОАО «МАПИД» [Электронный ресурс]. Режим доступ: <https://mapid.by/https://www.naftan.by/ru>.

Студ. А.С. Сидорук
Науч. рук. доц. А.В. Ледницкий
(кафедра экономики и управления на предприятиях, БГТУ)

ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА ЭКОНОМИКУ

Современный этап экономического развития характеризуется стремительным проникновением искусственного интеллекта во все сферы хозяйственной деятельности. Это явление уже сегодня оказывает существенное влияние на мировую экономику, создавая как беспрецедентные возможности, так и серьезные вызовы для традиционных экономических моделей. Масштабы этого влияния настолько значительны, что многие эксперты сравнивают текущую технологическую революцию с промышленной революцией XVIII–XIX веков по глубине преобразований и их последствиям для мировой экономической системы.

Искусственный интеллект (ИИ) – это свойство интеллектуальных систем выполнять задачи, которые обычно требуют человеческого интеллекта. Это включает в себя такие способности, как обучение, рассуждение, распознавание образов, решение проблем и принятие решений. ИИ может быть реализован в программном обеспечении, аппаратных средствах или их комбинации.

В последние годы искусственный интеллект стал ключевым фактором повышения экономической эффективности. В производственном секторе внедрение интеллектуальных систем позволяет значительно сократить издержки и повысить производительность. Например, на предприятиях Tesla использование роботизированных систем с компьютерным зрением позволило сократить время выпуска продукции на 20–30%, одновременно повысив точность производственных процессов. Не менее впечатляющие результаты демонстрирует применение ИИ в логистике, где алгоритмы оптимизации маршрутов помогают крупным компаниям, таким как Amazon, экономить сотни миллионов долларов ежегодно за счет сокращения холостых пробегов и оптимизации загрузки транспорта. При этом важно отметить, что экономический эффект от внедрения ИИ проявляется не только в снижении издержек, но и в повышении качества продукции и скорости реагирования на изменения рыночной конъюнктуры.

Особое значение имеет способность искусственного интеллекта анализировать огромные массивы данных и делать точные прогнозы.

В финансовом секторе это привело к настоящей революции – современные биржевые алгоритмы показывают результаты, значительно превосходящие традиционные методы анализа. По данным исследований, инвестиционные фонды, использующие системы на основе ИИ, демонстрируют среднюю доходность на 10–15% выше, чем фонды, применяющие традиционные методы анализа. Банковская сфера также активно использует возможности ИИ для оценки кредитных рисков, что позволяет существенно снизить уровень дефолтов. Например, по оценкам экспертов, внедрение систем скоринга на основе машинного обучения позволило сократить объем проблемных кредитов в среднем на 15–20% в крупнейших банках мира. Одновременно с этим системы рекомендаций на основе искусственного интеллекта кардинально изменили подходы к маркетингу и продажам, обеспечивая беспрецедентный уровень персонализации услуг. Такие компании как Netflix и Spotify добились увеличения конверсии на 35–40% благодаря использованию интеллектуальных систем рекомендаций, что наглядно демонстрирует экономическую эффективность этих технологий.

Однако стремительное развитие ИИ-технологий порождает и серьезные экономические проблемы. Наиболее остро стоит вопрос влияния автоматизации на рынок труда. По прогнозам экспертов Всемирного экономического форума, в ближайшие годы могут исчезнуть десятки миллионов рабочих мест, особенно в сферах, связанных с выполнением рутинных операций. При этом важно понимать, что процесс автоматизации затронет не только рабочие специальности, но и многие виды интеллектуального труда, включая бухгалтерский учет, юридическое сопровождение и даже медицинскую диагностику. Это создает необходимость масштабной перестройки системы профессионального образования и переподготовки кадров, что потребует значительных инвестиций и изменения подходов к формированию образовательных программ. Особенно сложной эта задача представляется для развивающихся стран, где система образования и так испытывает значительные трудности.

Еще одной значимой проблемой является усиление технологического неравенства. Сегодня подавляющее большинство разработок в области ИИ контролируется небольшой группой транснациональных корпораций, что создает серьезные барьеры для входа на рынок малого и среднего бизнеса. По данным Всемирной организации интеллектуальной собственности, около 80% всех патентов в области ИИ принадлежат всего десяти крупнейшим технологическим компаниям. Парадоксальным образом технологии, призванные демократизировать до-

ступ к информации, могут привести к новой волне экономической концентрации и усилению позиций технологических гигантов. Эта тенденция особенно опасна для развивающихся экономик, которые рискуют оказаться в технологической зависимости от развитых стран

Перспективы дальнейшего развития экономики в условиях широкого распространения ИИ выглядят одновременно и многообещающе, и тревожно. С одной стороны, мы наблюдаем появление совершенно новых профессий и направлений экономической деятельности, таких как специалисты по AI-этике, тренеры нейросетей или аналитики больших данных. С другой – требуется разработка адекватных регуляторных механизмов, которые позволят извлечь максимальную выгоду из новых технологий, минимизировав при этом потенциальные риски. В этом контексте интересен опыт Европейского союза, разработавшего специальный «Акт об искусственном интеллекте», который устанавливает правовые рамки для разработки и использования ИИ-технологий. Аналогичные инициативы начинают появляться и в других странах, что свидетельствует о понимании важности этого вопроса на государственном уровне.

В заключение следует отметить, что искусственный интеллект уже сегодня является не просто инструментом повышения эффективности, а фактором, трансформирующим саму природу экономических отношений. Успешное развитие экономики в новых условиях будет зависеть от способности общества найти баланс между технологическим прогрессом и сохранением социальной стабильности, между инновационной активностью и необходимым уровнем регулирования. Особую важность приобретают вопросы подготовки кадров для новой экономики, развития цифровой инфраструктуры и создания международных стандартов в области искусственного интеллекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. McKinsey Global Institute. The State of AI in 2023: Breakthroughs and Impact // USA: McKinsey & Company. – 2023. – P. 12–18, 24–27.
2. World Economic Forum. The Future of Jobs Report 2023 // Switzerland: WEF Publications. – 2023. – P. 8–9, 34–37.
3. PwC Research. Sizing the Prize: AI's Trillion-Dollar Opportunity // UK: PwC Publications. – 2023. – P. 3–7, 15–19.
4. European Commission. EU Artificial Intelligence Act: Regulatory Framework // Belgium: Official Journal of the EU. – 2024. – P. 22–25, 31–34.
5. В. И. Иванов, С. К. Петрова. Искусственный интеллект в современной экономике: вызовы и перспективы / РАН, Ин-т экономики – Москва, 2023. №4: 45–52 с.

АНАЛИЗ ФОРМИРОВАНИЯ ИЗДЕРЖЕК ПРОИЗВОДСТВА И СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ В ВИЛЕЙСКОМ ОПЫТНОМ ЛЕСХОЗЕ

Себестоимость продукции выступает ключевым индикатором экономической эффективности любого производства, комплексно отражая результаты хозяйственной деятельности и использования ресурсов. Ее анализ позволяет оценить рентабельность, выявить резервы увеличения прибыли и определить пути оптимизации затрат. Для Вилейского опытного лесхоза, функционирующего в динамичной экономической среде, глубокое понимание структуры и факторов формирования издержек критически важно для поддержания конкурентоспособности. Основными задачами данного анализа являются оценка динамики и выполнения планов по затратам, исследование структуры издержек по элементам, выявление причин их изменения, оценка эффективности мероприятий по снижению себестоимости и определение резервов для дальнейшей оптимизации. Источниками информации послужили данные статистической отчетности (формы 4-ф, 1-лес, №2), плановые и отчетные калькуляции, а также данные синтетического и аналитического учета затрат. Настоящий анализ охватывает полную себестоимость, затраты на рубль продукции, себестоимость отдельных видов изделий, статьи затрат и затраты по центрам ответственности за период 2022-2024 годов.

Динамика общих затрат Вилейского лесхоза за анализируемый период носит выраженный волнообразный характер. В 2023 году наблюдалось значительное снижение на 17% (до 16130 тыс. руб.) по сравнению с 2022 годом (19432 тыс. руб.). Это снижение коснулось почти всех элементов затрат: материальные расходы уменьшились на 13,7% (до 11574 тыс. руб.), затраты на оплату труда – на 9,1% (до 2946 тыс. руб.), отчисления на социальные нужды, прочие затраты и управленческие расходы также сократились. Однако уже в 2024 году произошел резкий рост общих затрат на 27,4% (до 20556 тыс. руб.), превысивший уровень 2022 года на 5,8%. Наиболее драматичный рост продемонстрировали затраты на оплату труда (+45,7%, до 4291 тыс. руб.), что объясняется индексацией зарплат в условиях инфляции, и коммерческие расходы, увеличившиеся на 138% за два года (до 2857 тыс. руб. в 2024 г.), что может быть связано с расширением маркетинговой актив-

ности или ростом логистических издержек. Особую озабоченность вызывает ситуация с амортизацией: данные за 2023 год отсутствовали вообще, а в 2024 году ее сумма (780 тыс. руб.) была на 20,2% ниже уровня 2022 года, сигнализируя о потенциальных рисках износа основных средств.

Анализ структуры затрат подтверждает материалоемкий характер производства лесхоза. Доля материальных затрат остается преобладающей, хотя и снизилась с 71,75% в 2023 году до 63,08% в 2024 году. В то же время наблюдается устойчивый рост доли затрат на труд: с 18,26% в 2023 году до 20,87% в 2024 году по оплате труда и с 6,46% до 7,32% по социальным отчислениям. Эта тенденция, наряду со значительным ростом доли коммерческих расходов (с 6,19% в 2022 г. до 13,90% в 2024 г.), оказывает давление на общую эффективность.

Факторный анализ себестоимости продукции лесозаготовок и деревообработки выявил ключевые движущие силы изменений. В 2023 году общее снижение затрат на 281 тыс. руб. было достигнуто в связи со следующими факторами: падение объема производства сократило затраты на 503,3 тыс. руб., а снижение постоянных расходов – на 56,8 тыс. руб. Однако рост переменных затрат на единицу продукции увеличил себестоимость на 279,1 тыс. руб. В 2024 году картина кардинально изменилась: общий рост затрат на 4485 тыс. руб. был обусловлен резким увеличением как переменных затрат на единицу (+1680,36 тыс. руб. из-за инфляции), так и постоянных расходов (+2298,08 тыс. руб., связанных с восстановлением масштабов деятельности). Рост объемов производства добавил лишь 506,56 тыс. руб., не компенсировав общий рост издержек.

Важный обобщающий показатель – затраты на рубль произведенной продукции – также отразил эту динамику. В 2023 году показатель вырос с 87,77 до 95,76 коп., что было вызвано более быстрым падением выручки (-23,9%) по сравнению со снижением себестоимости (-17%). В 2024 году ситуация улучшилась: затраты на рубль снизились до 90,77 коп. благодаря опережающему росту выручки (+34,4%) относительно роста себестоимости (+27,4%). Однако уровень 2024 года все еще превышает докризисный показатель 2022 года (87,77 коп.). Рост платоёмкости (с 0,20 до 0,26 руб./руб.) и услугоёмкости (с 0,03 до 0,04 руб./руб.) на фоне снижения материалоемкости (с 0,69 до 0,57 руб./руб. в 2024 г.) и низкой амортизациоёмкости (0,03 руб./руб.) указывает на структурные сдвиги в издержках. Факторный анализ затрат на рубль показал, что в 2022-2023 гг. основной прирост (20,06 коп.) был вызван повышением оптовых цен на продукцию, частично компенсированным снижением себестоимости отдельных видов (-12,94 коп.). В 2023-2024 гг. сни-

жение оптовых цен дало основной позитивный эффект (-34,25 коп.), который был существенно нивелирован ростом себестоимости отдельных изделий (+30,17 коп.).

Постатейный анализ калькуляций по основным производствам (лесозаготовки, деревообработка, прочие) подтвердил общую тенденцию: спад в 2023 году сопровождался снижением затрат по большинству статей (сырье, оплата труда, услуги, эксплуатация оборудования), а подъем 2024 года – их ростом. В лесозаготовках резко выросли затраты на покупные изделия/услуги (+235,1% в 2024 г. к 2023 г.). В деревообработке значительный рост отмечен по коммерческим расходам (+159,1% за 2 года) и затратам на сырье (+11,3% за 2 года). В прочих производствах проблемной статьёй стали управленческие расходы, выросшие в 2024 году на 29,8%.

Проведенный анализ себестоимости продукции Вилейского опытного лесхоза за 2022-2024 гг. выявил ряд значимых тенденций и проблемных зон. Период 2023 года характеризовался вынужденной оптимизацией затрат на фоне снижения объемов производства, что привело к снижению общей себестоимости. Однако восстановление деятельности в 2024 году сопровождалось резким ростом издержек, превысившим докризисный уровень, что свидетельствует о высокой чувствительности предприятия к инфляционным процессам и сложностям в управлении затратами при наращивании объемов. Ключевыми негативными факторами стали опережающий рост затрат на оплату труда и коммерческих расходов.

Для обеспечения устойчивого развития и повышения рентабельности Вилейскому лесхозу рекомендуется реализовать следующие меры: 1) Усилить контроль за переменными затратами, особенно за ценами на сырье, материалы и услуги сторонних организаций, путем поиска альтернативных поставщиков и переговоров об условиях; 2) Провести детальный аудит коммерческих и управленческих расходов для выявления неэффективных статей и возможностей оптимизации (логистика, маркетинг, администрирование); 3) Разработать и внедрить программу повышения производительности труда для сдерживания роста оплатоемкости, включая мотивационные схемы и возможную модернизацию процессов; 4) Пересмотреть ассортиментную политику в сторону увеличения доли высокомаржинальной и менее затратноёмкой продукции; 5) Актуализировать инвестиционную политику, предусмотрев плановое обновление основных средств для предотвращения их чрезмерного износа. Реализация этих рекомендаций позволит стабилизировать себестоимость, повысить конкурентоспособность продукции и обеспечить долгосрочную финансовую устойчивость лесхоза в условиях рыночной нестабильности.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВИЛЕЙСКОГО ОПЫТНОГО ЛЕСХОЗА

В условиях современного лесопромышленного комплекса снижение себестоимости продукции остается ключевым фактором повышения конкурентоспособности и устойчивости организации. Для Вилейского опытного лесхоза данная задача приобретает особую актуальность в связи с длительной эксплуатацией технического парка и высокими расходами на его содержание и трудовые ресурсы. Для повышения эффективности производственной деятельности проведена оценка экономической эффективности комплекса организационно-технических мероприятий, направленных на оптимизацию затрат и повышение рентабельности производства.

Предлагается комплекс мероприятий для снижения издержек и повышения эффективности производства. Техническая модернизация лесозаготовительного комплекса является приоритетным направлением для Вилейского опытного лесхоза. В конце ноября 2024 года была приобретена машина лесная харвестера БЕЛАРУС МЛХ-265. Для дальнейшего развития лесозаготовительного производства необходимо продолжить инвестирование в основные фонды и оборудование, применяемые для подтаскивания и перевозки. Реализация проекта по внедрению форвардера АМКОДОР 2662-01 (сменная производительность 77,27 м³) и сортиментовоза МАЗ-631228-528-012 с прицепом (75,28 м³/смену) потребует инвестиций в размере 1 360 тыс. руб. Оборудование обеспечит поэтапный рост объемов производства: с 30,15 тыс. м³ в 2026 году до 32,47 тыс. м³ к 2030 году, что при стабильной цене реализации 96,58 руб./м³ сформирует выручку 3 136 тыс. руб. в последний год проекта. Себестоимость заготовки древесины снизится с 81,51 до 79,42 руб./м³ за счет оптимизации материальных затрат (1 766,89 тыс. руб. к 2030 году) и фиксированных расходов на оплату труда (198,69 тыс. руб. ежегодно). Годовая экономия от снижения себестоимости составит 67,96 тыс. руб., а совокупный эффект за пять лет достигнет 333,13 тыс. руб. чистой прибыли. Финансирование осуществляется через лизинг (ставка 17%, аванс 20%), при этом расчеты подтверждают окупаемость за 3,47 года при высоких показателях эффективности: чистый дисконтированный доход составит 210,23 тыс. руб., индекс рентабельности – 1,0913, внутренняя норма доходности – 25%.

Параллельно решается задача диверсификации продукции деревообработки. В связи с ростом цен на энергоносители, актуальное значение будет иметь обеспечение дровяной древесиной потребителей республики. Вилейский опытный лесхоз, наращивая объемы заготовки дровяного сырья с 37,4 тыс. м³ в 2024 году до плановых 43,0 тыс. м³ в 2025 году, сталкивается с необходимостью повышения эффективности его переработки и реализации. Механизация процесса колки дров является ключевым направлением для решения этих задач. Внедрение горизонтального древокола JARA 365 мощностью 37,44 пл. м³/смену (инвестиции 80,5 тыс. руб.) позволит перерабатывать 7 618,67 пл. м³ сырья ежегодно. Это не только повысит конкурентоспособность продукции и доходность ее реализации, но и значительно снизит трудозатраты на собственном производстве, обеспечив выполнение растущих плановых объемов при оптимизации использования трудовых ресурсов. При себестоимости колотых дров 40,11 руб./пл. м³ и отпускной цене 43,40 руб./пл. м³ рентабельность увеличится с 1,7% до 8,2%. Экономия на рубль продукции составит 0,06 руб., а годовой эффект – 25,05 тыс. руб. при запасе финансовой прочности 33,6% (точка безубыточности 5 055 пл. м³). Кредитное финансирование (ставка 18%, срок 5 лет) обеспечит окупаемость за 3,27 года с чистым дисконтированным доходом 16,03 тыс. руб.

Дополнительный резерв включает использование существующей ванны для антисептирования пиломатериалов. Оперировав методом погружения пиломатериалов в антисептический раствор, осуществляется надежная защита от грибковых и бактериальных повреждений, что позволяет существенно продлить срок службы продукции, повысить её эксплуатационные характеристики и укрепить конкурентные позиции на рынке. Пиломатериалы помещаются в ванну, где они целиком погружаются в раствор с нужной концентрацией антисептика. В этом состоянии вещество проникает в пористую структуру древесины, образуя защитный барьер против биологических разложителей, таких как грибки, бактерии и насекомые. При остаточной стоимости оборудования 7,4 тыс. руб. и затратах на раствор 203,22 руб./м³ обработка 12 м³/смену повысит отпускную цену с 343,50 до 429,00 руб./м³. Годовой экономический эффект (89,75 тыс. руб.) достигается без кредитной нагрузки за счет разницы в структуре затрат: снижение удельных расходов на рубль продукции на 0,02 руб. обеспечит дополнительную прибыль 72,54 тыс. руб.

Оптимизация логистики реализуется через внедрение программного комплекса ANTOR LogisticsMaster и Fleet Management System сто-

имостью 98 тыс. руб. Разработанное компанией «АНТОР БИЗНЕС РЕШЕНИЯ» программное обеспечение ANTOR LogisticsMaster успешно используется в сотнях организаций России и стран СНГ, включая проекты в Республике Беларусь. Оно обеспечивает всестороннее управление транспортными операциями любой компании, позволяя автоматизировать контроль и планирование перевозок. Интеграция с системой 1С позволит сократить пробег техники на 5%, а средний расход топлива на 3% (экономия 11,46 тыс. руб. на топливе) и снизить трудозатраты диспетчеров на 3,29 тыс. руб. ежегодно. Несмотря на эксплуатационные расходы 2,7 тыс. руб./год, чистая прибыль увеличится на 9,64 тыс. руб. при амортизации программного обеспечения 19,6 тыс. руб./год. Простой срок окупаемости проекта – 3,42 года при индексе рентабельности 1,2302 и чистом дисконтированном доходе 23 тыс. руб.

Организационные улучшения дополняют технические решения. Эффективность деревообрабатывающего производства Вилейского опытного лесхоза во многом определяется рациональной организацией труда. Анализ рабочего дня укладчиков пиломатериалов с использованием фотографии позволяет выявить нерегламентированные перерывы, снизить их продолжительность и, как следствие, повысить производительность труда без дополнительных финансовых вложений. Ее использование позволяет добиться сокращения внутрисменных потерь на 65 минут. Устранение нерегламентированных простоев повысит производительность труда на 9,03% – с 6,7 до 7,305 м³/смену, что для пяти работников даст годовой эффект 7,27 тыс. руб. без капитальных вложений.

Совокупный эффект мероприятий оценивается в 469,16 тыс. руб. при общих инвестициях 1 679,85 тыс. руб. Структура вклада проектов неравномерна: лесозаготовительная техника обеспечит 71% экономии (333,13 тыс. руб., включая прямую экономию 67,96 тыс. руб.), антисептирование – 19% (89,75 тыс. руб., прямая экономия 65,95 тыс. руб.), древокол – 5% (25,05 тыс. руб., прямая экономия 7,04 тыс. руб.), автоматизация логистики – 3% (13,96 тыс. руб., прямая экономия 13,96 тыс. руб.), оптимизация труда – 1,5% (7,27 тыс. руб., прямая экономия 7,27 тыс. руб.). Суммарная прямая экономия издержек составит 162,18 тыс. руб., остальная часть эффекта формируется за счет роста прибыли от реализации. Финансовые потоки подтверждают устойчивость инвестиций: динамический срок окупаемости 4,44 года при внутренней норме доходности 24% и чистом дисконтированном доходе 224,86 тыс. руб. Рост индекса рентабельности до 1,0886 демонстрирует синергию между техническим перевооружением, углубленной переработкой сырья и цифровизацией управления.

АНАЛИЗ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ МИНСКОГО ЛЕСХОЗА И НАПРАВЛЕНИЯ ЕГО УЛУЧШЕНИЯ

Анализ финансовых результатов является инструментом, позволяющим принимать управленческие решения, которые направлены на осуществление оценочной деятельности бизнеса с учетом ускоренного развития информационных и коммуникационных технологий и глобальной цифровизации, особенно в процессе перевода бухгалтерского учета в новую информационную среду [1].

В рамках данного исследования был проведен комплексный анализ финансовых показателей Минского лесхоза, направленный на оценку текущего состояния и выявление перспектив развития учреждения. С помощью оценки излишков (отклонений) выводится трехкомпонентный показатель финансовой устойчивости. Систематизируем полученные данные в таблицу 1.

Таблица 1 – Абсолютные показатели финансовой устойчивости

Необходимые для анализа разделы и статьи	Код строки	На конец 2023 г.	На конец 2024.
Долгосрочные активы, всего	190	3750	4637
в том числе:			
Капитал и резервы, всего	490	3585	2304
Наличие собственных оборотных средств (СОС)	–	–165	–2333
Долгосрочные обязательства, всего	590	1347	2000
Функционирующий капитал (СДИ)	–	1182	–333
Краткосрочные обязательства, всего	690	3090	3218
Основные источники формирования запасов (ОИЗ)	–	4272	2885
Запасы и затраты	210+220	1512	1520
Излишек (недостаток) ФСОС	–	–1677	–3853
Излишек (недостаток) ФФК	–	–330	–1853
Излишек (недостаток) ФОИЗ	–	2760	1365
Трехкомпонентный показатель	–	(0;0;1)	(0;0;1)

Данные таблицы 1 демонстрируют значительное ухудшение финансового положения. Наиболее тревожным сигналом стало резкое сокращение собственного капитала, что в сочетании с ростом долгосрочных обязательств привело к отрицательному значению функционирующего капитала. Особую озабоченность вызывает значительный рост

недостатка собственных средств для формирования запасов – показатель ФСОС ухудшился с –1677 до –3853, а ФФК – с –330 до –1853, что указывает на серьезные трудности в финансировании текущей деятельности. Хотя трехкомпонентный показатель финансовой устойчивости сохранил свое значение, что формально соответствует неустойчивому, но еще не критическому состоянию, динамика всех ключевых показателей свидетельствует о нарастании финансовых рисков.

Для стабилизации ситуации лесхозу необходимо срочно принять меры по увеличению собственного капитала, возможно, за счет реинвестирования прибыли или привлечения дополнительных инвестиций, одновременно оптимизировать структуру обязательств с акцентом на сокращение краткосрочной задолженности.

Финансовое состояние организации – это его способность обеспечивать финансирование своей деятельности. Оно характеризуется наличием финансовых ресурсов, необходимых для стабильного функционирования организации, а также их рациональным распределением и эффективным использованием. Инструкция № 140/206 разработана во исполнение постановления Совета Министров Республики Беларусь от 12.11.2011 г. № 1672 «Об определении критериев оценки платежеспособности субъектов хозяйствования». С 1 октября 2023 г. данная инструкция считается недействительной, однако многие организации, как и Минский лесхоз все еще используют ее для оценки платежеспособности. Используя ее, проведем анализ платежеспособности Минского лесхоза. Исходные данные для анализа представлены в бухгалтерском балансе.

Расчеты показателей методики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Оценка платежеспособности Минского лесхоза

Необходимые для анализа разделы и статьи	Код строк и	Год						Нормативное значение
		2022		2023		2024		
		на начало года	на конец года	на начало года	на конец года	на начало года	на конец года	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Краткосрочные активы	290	5284	4545	4480	4272	4272	2885	(K1) >= 1
Краткосрочные обязательства	690	3451	3112	3224	3090	3090	3218	
Коэффициент текущей ликвидности (K1)	–	1,53	1,46	1,39	1,38	1,38	0,90	
Долгосрочные активы	190	6241	8748	8748	3750	3750	4637	K2 >= 0, 1
Капитал и резервы	490	5799	8517	8340	3585	3585	2304	
Долгосрочные обязательства	590	2275	1664	1664	1347	1347	2000	

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами (К2)	–	0,35	0,32	0,28	0,28	0,28	–0,12	
Итог баланса	300	11525	13293	13228	8022	8022	7522	К3<= 0,85
Коэффициент обеспеченности финансовых обязательств активами (К3)	–	0,50	0,36	0,37	0,55	0,55	0,69	

Значение K_1 на конец 2024 г. не соответствует нормативному, значит, у лесхоза недостаточно средств, чтобы покрыть текущие расходы и обязательства. Также на конец 2024 г. K_2 составил –0,12, что свидетельствует о том, что у лесхоза недостаточно собственных источников для формирования хозяйственных средств.

Исходя из значений показателей, можно говорить об неудовлетворительности структуры бухгалтерского баланса и о платежеспособности организации, так как на конец отчетного года не все показатели соответствуют нормативным.

Деловая активность организации, в первую очередь, проявляется в скорости оборота его хозяйственных средств, что служит показателем эффективности их использования. Чтобы оценить финансовую устойчивость Минского лесхоза рассчитаем показатели в таблице 3.

Таблица 3 – Расчет показателей финансовой устойчивости

Необходимые для анализа разделы и статьи	Год					
	2022		2023		2024	
	на начало года	на конец года	на начало года	на конец года	на начало года	на конец года
1	2	3	4	5	6	7
Финансовые вложения	1887	135	135	239	239	33
Краткосрочные обязательства	3451	3112	3224	3090	3090	3218
Коэффициент абсолютной ликвидности (Кабсл)	2,08	1,50	1,43	1,46	1,46	0,91
Выручка от реализации товаров, продукции, работ, услуг	11246	9743	9743	8736	8736	13039
Краткосрочные активы	5284	4545	4480	4272	4272	2885
Коэффициент оборачиваемости оборотных средств (Коос)	2,29	1,98	1,76	1,47	2,44	3,64
Капитал и резервы	5799	8517	8340	3585	3585	2304

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7
Долгосрочные обязательства	2275	1664	1664	1347	1347	2000
Коэффициент капитализации (Ккап)	0,60	0,37	0,39	0,86	0,86	1,40
Итог баланса	11525	13293	13228	8022	8022	7522
Коэффициент финансовой независимости (автономии) (Кфн)	0,50	0,64	0,63	0,45	0,45	0,31
Итог баланса	11525	13293	13228	8022	8022	7522
Коэффициент общей оборачиваемости капитала (Коок)	0,91	0,79	0,92	0,82	1,12	1,68

Финансовое состояние Минского лесхоза характеризуется противоречивыми тенденциями. С одной стороны, наблюдается рост валюты баланса и временное увеличение выручки в 2024 г., что указывает на развитие активов. Однако ключевые показатели эффективности демонстрируют негативную динамику: критическое снижение коэффициента абсолютной ликвидности говорит о растущих трудностях с погашением краткосрочных обязательств, а ухудшение оборачиваемости оборотных средств отражает снижение эффективности использования активов. Умеренные значения коэффициента капитализации и снижение автономии указывают на растущую зависимость от заемного финансирования.

Для стабилизации финансового положения необходимо реализовать комплекс мер, включающий: оптимизацию структуры оборотных активов, разработку программы рефинансирования краткосрочных обязательств, ужесточение контроля за дебиторской задолженностью и внедрение системы нормирования оборотных средств. Особое внимание следует уделить повышению эффективности операционной деятельности через совершенствование логистики и ассортиментной политики. В долгосрочной перспективе рекомендуется разработать стратегию финансового оздоровления, направленную на укрепление собственной ресурсной базы и снижение зависимости от заемного финансирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бакаева З. Р. Анализ состава и структуры актива и пассива баланса // Наука, образование и бизнес: новый взгляд или стратегия интеграционного взаимодействия. Материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти первого Президента Кабардино-Балкарской Республики В. М. Кокова. Нальчик, 2024. С. 61-63.

ОЦЕНКА ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И УЛУЧШЕНИЯ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ МИНСКОГО ЛЕСХОЗА

Минский лесхоз является организацией отрасли «лесное хозяйство» и входит в состав Министерства лесного хозяйства. Лесхоз состоит из семи лесничеств и расположен на территории шести административных районов (Воложинский, Дзержинский, Минский, Пуховичский, Столбцовский, Узденский районы). Лесной фонд, находящийся в ведении Минского лесхоза, составляет 40,7 тыс. га, в том числе покрытая лесом площадь – 37,0 тыс. га. Протяженность лесхоза с севера на юг составляет 59 км, а с запада на восток – 70 км.

Минский лесхоз имеет статус государственного учреждения, является юридическим лицом, имеет самостоятельный баланс, обособленное имущество, основные фонды и оборотные средства, гербовую печать, штампы, фирменные бланки со своим наименованием, расчетный и иные счета в учреждениях банков.

Главными целями Минского лесхоза являются повышение эффективности лесохозяйственного производства, организация рационального лесопользования, обеспечение воспроизводства, охраны и защиты лесов, обустройство лесного фонда, осуществление эффективного контроля в этих сферах.

Основные направления и виды деятельности лесхоза:

Лесохозяйственная – включает организацию ведения лесного хозяйства, направленную на эффективное использование лесных ресурсов, защиту, охрану и воспроизводство лесов, сохранение и создание на закрепленной территории высокопродуктивных, биологически устойчивых лесов и лесной фауны, деятельность которой осуществляется за счет бюджетных средств и поступлений от лесохозяйственной деятельности.

Коммерческая (хозрасчетная) – включает освоение расчетной лесосеки, вывозку древесины из леса на промышленные склады или другие склады потребителей, для удовлетворения потребностей внутреннего и внешнего рынков, а также развитие побочного лесопользования и заготовка второстепенных лесных ресурсов, производство топливной щепы.

Проведенное исследование финансово-хозяйственной деятельности Минского лесхоза позволило получить комплексное представление

о его текущем состоянии, выявить ключевые проблемы и разработать эффективные пути их решения. Анализ показал неоднозначную ситуацию: с одной стороны, наблюдается положительная динамика производственных показателей, с другой – сохраняется ряд серьезных финансовых рисков, требующих незамедлительного реагирования.

Основные производственные показатели демонстрируют устойчивый рост: объем производства увеличился на 15,49%, прибыль от реализации выросла на 170,83%, а рентабельность реализованной продукции достигла 31,2% в 2024 году. Эти данные свидетельствуют о значительном потенциале учреждения и эффективности проводимой производственной политики. Однако финансовый анализ выявил тревожные тенденции: сокращение собственного капитала до 2304 тыс. руб., снижение коэффициента текущей ликвидности до 0,90, отрицательное значение коэффициента обеспеченности собственными оборотными средствами. Особую озабоченность вызывает рост кредиторской задолженности на 231 тыс. руб. и ухудшение соотношения дебиторской и кредиторской задолженностей до 0,40 руб./руб.

Теоретическое исследование вопросов финансовой устойчивости позволило разработать комплексный подход к оценке состояния Минского лесхоза, сочетающий анализ абсолютных и относительных показателей. Была подтверждена необходимость учета отраслевой специфики при проведении финансового анализа, а также важность дифференцированного подхода к управлению различными аспектами финансовой деятельности.

Центральным элементом предложенной программы улучшения финансового состояния является техническое перевооружение организации. Расчеты показали, что замена харвестера Амкодор 2551 на модель Амкодор 2561 позволит увеличить сменную и годовую производительность, снизить себестоимость заготовки. Экономическая эффективность проекта подтверждается высокими показателями: чистый дисконтированный доход составляет 39,99 тыс. руб. при ставке дисконтирования 12,2%, внутренняя норма доходности достигает 14,99%, а срок окупаемости не превышает 4,71 года.

Не менее важными направлениями оптимизации финансового состояния являются:

- внедрение факторинга дебиторской задолженности, которое позволит получить дополнительную прибыль в размере 286,05 тыс. руб.;

- применение механизма предоплаты, что сократит дебиторскую задолженность на 603,9 тыс. руб.;

– организация производства декоративной щепы с прогнозируемым чистым доходом 8,34 тыс. руб. и сроком окупаемости 4,62 года.

Особое внимание в исследовании уделено вопросам охраны труда и безопасности жизнедеятельности. Анализ за пятилетний период позволил разработать комплекс мероприятий, реализация которых позволит сократить производственный травматизм на 25-30% и минимизировать экономические потери от несчастных случаев на производстве.

Для практической реализации результатов исследования рекомендуется следующая последовательность действий:

– покупка харвестера Амкодор 2561 как наиболее эффективного инвестиционного проекта;

– внедрение системы управления дебиторской задолженностью, начиная с крупнейших контрагентов;

– создание рабочей группы по реализации природоохранных мероприятий и улучшению условий труда.

Перспективными направлениями дальнейшего развития Минского лесхоза могут стать:

– углубленная переработка древесины с увеличением доли продукции с высокой добавленной стоимостью;

– внедрение принципов бережливого производства;

– развитие экспортного потенциала;

– цифровизация процессов управления и контроля;

Реализация предложенного комплекса мер потребует от 3 до 5 лет и позволит Минскому лесхозу достичь следующих результатов:

– переход от неустойчивого к нормальному финансовому состоянию;

– сокращение зависимости от заемных источников финансирования;

– создание устойчивой основы для долгосрочного развития.

Проведенное исследование подтвердило, что даже в условиях значительных финансовых трудностей грамотное управление и целенаправленная инвестиционная политика позволяют Минскому лесхозу не только стабилизировать свое положение, но и создать предпосылки для устойчивого развития. Особое значение имеет комплексный подход, сочетающий техническое перевооружение, оптимизацию финансовых потоков и совершенствование системы управления. Полученные результаты и разработанные рекомендации могут быть применены не только в Минском лесхозе, но и в других учреждениях лесохозяйственного комплекса Республики Беларусь, сталкивающихся с аналогичными проблемами.

Студ. П.В. Сторожук
Науч. рук. доц. А.В. Ледницкий
(кафедра экономики и управления на предприятиях, БГТУ)

ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА ЭКОНОМИКУ БУДУЩЕГО

Искусственный интеллект (ИИ) – это область информатики, занимающаяся разработкой систем, способных выполнять задачи, которые обычно требуют человеческого интеллекта. В основе ИИ лежит способность компьютерных систем имитировать когнитивные функции, такие как обучение, решение задач, восприятие, понимание естественного языка и принятие решений. Системы искусственного интеллекта находят применение в промышленном производстве, научных исследованиях, лингвистике, искусстве, электронной коммерции, медицинской диагностике, электронной коммерции, дистанционном управлении роботами, инженерии знаний других сферах.

Искусственный интеллект становится одной из ключевых технологий, способных радикально изменить экономические процессы в ближайшие десятилетия. Его внедрение уже сегодня оказывает значительное влияние на производственные процессы, рынок труда, финансовую сферу и систему государственного управления.

Одним из основных экономических эффектов от внедрения технологий искусственного интеллекта является повышение производительности труда. Алгоритмы машинного обучения и автоматизация позволяют оптимизировать процессы, сокращать издержки и увеличивать выпуск продукции при меньших затратах. Компании, использующие современные цифровые технологии обработки данных, получают конкурентные преимущества благодаря высокой скорости анализа информации и прогнозированию тенденций [1].

Существенное влияние искусственный интеллект оказывает и на рынок труда. С одной стороны, автоматизация приводит к исчезновению некоторых профессий, особенно связанных с рутинным трудом. С другой стороны, появляются новые профессии, требующие цифровой и аналитической подготовки. Таким образом, структура занятости будет меняться, что потребует от работников постоянного повышения квалификации и адаптации к новым условиям.

Искусственный интеллект также трансформирует финансовую сферу. Банки и страховые компании используют алгоритмы для оценки рисков, персонализации услуг и обнаружения мошеннических операций. Это повышает эффективность работы организаций, а также улучшает клиентский сервис.

Государственный сектор также получает выгоды от внедрения умных цифровых технологий. Системы анализа данных позволяют прогнозировать социально-экономическое развитие, управлять инфраструктурой и улучшать взаимодействие с гражданами.

Однако широкомасштабное внедрение данных технологий несёт и вызовы. Вопросы этики, конфиденциальности данных, кибербезопасности и социальной ответственности становятся всё более актуальными. Важно, чтобы развитие технологий сопровождалось соответствующим регулированием и формированием международных стандартов, обеспечивающих безопасное, этическое и устойчивое их применение в различных отраслях экономики [2].

На основе представленных исследований можно утверждать, что технологии искусственного интеллекта являются мощным драйвером экономического развития, способным изменить структуру современной экономики и повседневную жизнь общества. Однако для максимального эффекта необходимо сбалансировать инновации и контроль, а также подготовить кадры для экономики будущего.

Дополнительным направлением влияния технологий искусственного интеллекта является трансформация логистических и производственно-сбытовых цепочек. Современные интеллектуальные системы позволяют в режиме реального времени анализировать данные о поставках, прогнозировать возможные задержки, оптимизировать маршруты и управлять складскими запасами. Это особенно важно в условиях глобальной нестабильности, когда традиционные логистические модели требуют гибкости и оперативной адаптации. Использование прогнозной аналитики и предиктивных алгоритмов позволяет компаниям минимизировать издержки, улучшить обслуживание клиентов и снизить потери.

Интеллектуальные технологии также играют ключевую роль в устойчивом развитии. Во многих странах они уже применяются для мониторинга экологических показателей, оптимизации потребления ресурсов и снижения уровня выбросов. Предприятия всё чаще внедряют «умные» системы управления энергопотреблением, цифровые двойники производств и алгоритмы оценки углеродного следа. Это позволяет сочетать экономическую эффективность с социальной и экологической ответственностью, что особенно важно в условиях усиления требований ESG (экологическое, социальное и корпоративное управление) [3].

Отдельное внимание следует уделить роли искусственного интеллекта в образовании и подготовке кадров. Развитие технологий тре-

бует новой парадигмы обучения, ориентированной на междисциплинарные знания, гибкие навыки и цифровую грамотность. Онлайн-платформы, адаптивные образовательные программы и интеллектуальные обучающие ассистенты становятся неотъемлемой частью образовательного процесса. Это открывает доступ к качественным знаниям для широкой аудитории и способствует формированию компетенций, востребованных в цифровой экономике.

Также нельзя не отметить значение искусственного интеллекта в управлении рисками и принятии стратегических решений. Интеллектуальные системы способны обрабатывать массивы разнородных данных, выявлять скрытые зависимости и моделировать сценарии развития событий. Использование таких систем повышает обоснованность и объективность принимаемых решений, снижает влияние человеческого фактора и способствует построению устойчивых бизнес-моделей [4].

В долгосрочной перспективе технологии искусственного интеллекта могут стать основой для формирования нового технологического уклада. В этих условиях крайне важно выстроить эффективную систему регулирования, обеспечивающую технологический суверенитет, защиту интересов граждан и стратегическую конкурентоспособность страны.

Таким образом, искусственный интеллект оказывает многогранное влияние на экономику будущего – от повышения эффективности производства до развития новых форм занятости и переосмысления образования. Потенциал технологий огромен, однако их реализация требует комплексного подхода, включающего развитие инфраструктуры, подготовку кадров и институциональные реформы.

ЛИТЕРАТУРА

1. История искусственного интеллекта [Электронный ресурс] / «livejournal». Режим доступа: <https://sergeeffff.livejournal.com/218511.html>. – Дата доступа: 15.03.2025.
2. Брылев А.А. Искусственный интеллект и экономика: вызовы и перспективы. – Наука, 2022, 94–99.
3. Влияние ИИ на мировую экономику, Ирвинг Владавски-Бергер. Режим доступа: <https://blog.irvingwb.com/blog/2018/11/theimpact-of-ai-on-the-world-economy.html>. – Дата доступа: 15.03.2025.
4. Дышекова А.А. Кластерные методы развития мезоуровневых систем. Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2014. № 1 (4). С. 231–233.

УДК 338.512:658.526(520)

Студ. А.А. Строекowa, студ. Е.А. Боженок
Науч. рук. ст. преп. А.Н. Кривоблоцкий
(кафедра экономики и управления на предприятиях, БГТУ)

ЯПОНСКАЯ МОДЕЛЬ LEAN – ПРОИЗВОДСТВА: ВЛИЯНИЕ НА СЕБЕСТОИМОСТЬ И КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ

Lean production, lean manufacturing – концепция рационализации бизнес-процессов, направленная на его ускорение и сглаживание путем выявления и исключения (оптимизации) процессов, которые не добавляют ценности продукту и являющихся причиной возникновения так называемых «скрытых потерь» деятельности компании.

Бережливое производство было впервые разработано в Японии в компании Toyota в середине 1940-х годов. Все началось с простой цели: убедиться, что каждая произведенная деталь имеет ценность для клиента. В то время производилось много деталей, которые так и не превратились в конечный продукт, что привело к отходам.

В настоящее время целями бережливого производства являются: сокращение затрат, в том числе трудовых; сокращение сроков создания продукции; сокращение производственных и складских площадей; гарантия поставки продукции заказчику; максимальное качество при определённой стоимости либо минимальная стоимость при определённом качестве [1].

Наиболее популярными инструментами и методами бережливого производства являются:

1. Картирование потока создания ценности – это простая и наглядная графическая схема, изображающая материальные и информационные потоки, необходимые для предоставления продукта или услуги конечному потребителю. Картирование потока создания ценности включает следующие этапы: документирование карты текущего состояния; анализ потока производства; создание карты будущего состояния; разработка плана по улучшению.

2. Вытягивающее производство – схема организации производства, при которой объёмы продукции на каждом производственном этапе определяются исключительно потребностями последующих этапов (в конечном итоге – потребностями заказчика).

3. Система Канбан – это система, обеспечивающая организацию непрерывного материального потока при отсутствии запасов: производственные запасы подаются небольшими партиями, непосредственно в нужные точки производственного процесса, минуя склад, а готовая продукция сразу отгружается покупателям.

4. Система 5С – технология создания эффективного рабочего места. Японское название каждого из этих принципов начинается с буквы «С». В переводе на русский язык – сортировка, рациональное расположение, уборка, стандартизация, совершенствование.

5. Быстрая переналадка дословно переводится как «Смена штампа за 1 минуту». В результате внедрения системы смена любого инструмента и переналадка могут быть произведены всего за несколько минут или даже секунд, «в одно касание».

6. Система JIT – система управления материалами в производстве, при которой компоненты с предыдущей операции доставляются именно в тот момент, когда они требуются, но не раньше.

7. U-образные ячейки – расположение оборудования в форме латинской буквы «U». При таком расположении оборудования последняя стадия обработки проходит в непосредственной близости от начальной стадии, поэтому оператору не нужно далеко ходить, чтобы начать выполнение производственного цикла.

Сравнительная оценка внедрения концепция бережливого производства в различных странах мира приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Сравнительная оценка внедрения компаниями концепции бережливого производства в различных странах мира

Примером успешного внедрения концепции бережливого производства являются японские компании, около 90% компаний Японии используют основные принципы Lean – технологий, а в США объем таких компаний составляет 65%.

В Беларуси уже есть предприятия, которые внедрили микрологистическую систему Lean Production и при этом добились улучшения значений экономических показателей, что говорит об эффективности данной концепции. Примером является ОАО «Управляющая компания холдинга «Белкоммунмаш» – ведущий производитель подвижного состава городского электрического транспорта как в Беларуси, так и в

странах СНГ. Основная цель проекта заключалась в минимизации затрат на производство и сроков создания конечной продукции с сохранением высокого качества товара и соблюдением гарантированных клиентам сроков поставок. Промежуточными целями компании были: увеличение объемов выпуска (с 45 до 60 единиц в месяц); сокращение длительности производственного цикла сварки кузова на 40%, повышение оборачиваемости оборотных фондов (со 170 до 60-70 дней); оптимизация уровня загрузки производственных мощностей.

В итоге применение инструментов бережливого производства способствовало сокращению длительности производственного цикла, а также уменьшению браков и дефектов – в два раза.

Если анализировать деятельность предприятий, которые используют на практике концепцию бережливого производства, то в итоге они добиваются следующих основных результатов: снижение уровня брака и дефектов на 90%; сокращение длительности производственного цикла на 90%; снижение уровня товарно-материальных запасов на 90%; уменьшение общих затрат на 73%; интенсификация освоения нового рынка от 50 до 75%; увеличение производительности труда до 70%; высвобождение производственных площадей до 50%.

Система бережливого производства Lean Production – это совокупность передовых технологических решений, которые должны присутствовать в работе каждого современного промышленного предприятия Беларуси. Внедрение инструментов и методов концепции позитивно сказывается на способности к успешному развитию предприятия. Не менее важным результатом использования системы является повышение как экономической, так и технологической эффективности, что поможет организациям укрепить конкурентные позиции на рынках сбыта, а также открыть горизонты для освоения новых рынков и, что самое важное, производить и реализовывать востребованную конкурентоспособную продукцию высокого качества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Lean система (Бережливое производство: [сайт]. – URL: <https://www.src-master.ru/article25952.html> (дата обновления: 19.03.2025)
2. Эффективность Lean Production: [сайт] – URL: <https://bpk.by/effektivnost-lean-production> (дата обновления: 20.03.2025)
3. Концепция lean production и возможности её внедрения в Республике Беларусь: [сайт]. – URL: <https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/87035/72-75.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (дата обновления: 20.03.2025)

Студ. А.А. Строевкова, студ. Е.А. Боженко
Науч. рук. доц. И.В. Кураш
(кафедра экономики и управления на предприятиях, БГТУ)

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ МОТИВАЦИИ ТРУДА ПЕРСОНАЛА

Мотивация – это сложный комплекс действий, который характеризует личность человека в социальной системе, так как любое действие, в том числе и труд, осуществляются в силу внутренних причин, побуждающих человека к активной деятельности, которые связаны с потребностями человека, его интересами и ожиданиями [1].

Модели мотивации персонала, отличающиеся своеобразием, разработаны и успешно внедряются компаниями Японии, Германии, Великобритании, Франции, Швеции.

Так, рост производительности труда в Японии опережает рост уровня жизни и заработной платы. Классическая японская система мотивации использует это свойство и «привязывает» гарантии работы и вознаграждения к опыту работы. Главный принцип мотивации, которого придерживаются руководители японских корпораций: чем больше трудовой стаж, тем выше должность и размер заработной платы. Это означает, что карьерный рост напрямую зависит от продолжительности работы в компании. Профессиональные способности, квалификация, личностные качества сотрудника важны, но без соответствующего опыта вертикальное перемещение в компании невозможно.

Во Франции мотивация персонала основана на стратегическом планировании, свободной конкуренции и лояльном налогообложении. Французы не одобряют сверхурочную работу. Даже стандартная рабочая неделя во Франции на пять часов короче, чем в большинстве стран Европейского союза, – всего 35 часов. Дополнительные «бонусы» от работодателя для французов – это не преимущество, а норма. А лучшим нематериальным стимулом для работников является гибкий график или удаленная работа, которая избавляет от необходимости присутствовать в офисе. Во французской модели представляет интерес методика оценки труда и используемые критерии. Содержание этой методики: на предприятиях применяется балльная оценка эффективности труда работника (от 0 до 120 баллов) по шести показателям: профессиональные знания, производительность труда, качество работы, соблюдение правил техники безопасности, этика производства, инициативность. Персонал предприятия при этом делится на 5 категорий. К высшей – первой – относят работников, набравших от 100 до 120 баллов; ко второй –

набравших от 76 до 99 баллов и т. д. Одновременно действует ряд ограничений: к первой категории можно отнести не менее 5 и не более 10% работников одного подразделения и одной профессии, ко второй – от 30 до 40%, к третьей – от 35 до 45%. В случае отсутствия на работе от 3 до 5 дней в месяц надбавка сокращается на 25%, в течение 10 и более дней – на 100%.

Модель мотивации труда в Великобритании предусматривает две системы вознаграждения: денежную и акционерную. Существует также «колеблющаяся» система оплаты труда, которая колеблется пропорционально доходам компании. Некоторые компании практикуют долевое участие сотрудников в капитале, когда сотрудники выкупают часть акций компании и получают либо часть прибыли, либо доход в виде процентов по акциям. В зависимости от базы для исчисления суммы, распределяемой через систему участия в прибылях, различают участие в прибылях, участие в чистом доходе, участие в обороте или образованной стоимости, трудовое долевое участие, чисто трудовое участие. Долевое участие в капитале предполагает внесение части личных сбережений работников в обмен на акции или облигации фирмы с использованием указанных средств на приобретение основных и оборотных средств. Долевое участие в капитале влечет за собой передачу участникам корпорации части прибыли (дохода), в том числе в виде дивидендов, выплату пособий или премий предприятия. Трудовое долевое участие объединяет указанные выше формы. Работник предприятия получает доход по трем направлениям: основная заработная плата, доля от участия в прибыли на основе труда, доля от прибыли на основе вложенного им капитала.

Практическое применение указанных моделей системы оплаты труда в Великобритании показало, что доход работников от участия в прибылях в среднем составляет 3% от базового оклада, лишь в некоторых фирмах он достиг 10 % от оклада. После внедрения системы участия в прибылях количество рабочих мест выросло на 13%, при этом средняя зарплата на фирмах с данной системой участия оказалась на 4% ниже, чем в обычных фирмах [2].

Система мотивации сотрудников в Германии основана на идеологическом убеждении, что сотрудник – это свободный человек со своими интересами, который несет личную ответственность перед обществом. Государство создает социальную рыночную экономику, целью которой является создание равных условий жизни для всех жителей страны. Сочетание корпоративных систем мотивации и государствен-

ной системы социальной справедливости приводит к компромиссу, который позволяет сотруднику свободно реализовываться в профессиональной сфере, не опасаясь остаться без постоянного дохода.

Шведская модель мотивации труда отличается сильной социальной политикой, направленной на сокращение имущественного неравенства за счет перераспределения национального дохода в пользу менее обеспеченных слоев населения. Начиная с 50-х годов прошлого века, шведские профсоюзы на переговорах о перезаключении коллективных трудовых договоров проводят политику так называемой солидарной заработной платы, основывающейся на таких принципах: равная оплата за равный труд, сокращение разрыва между размерами минимальной и максимальной заработной платы. Политика солидарной заработной платы направлена на решение ряда целевых задач: рост конкуренции, стимулирование процесса постоянного обновления производства на основе последних достижений науки и техники. При этом соблюдается принцип равной оплаты за равный труд, который в шведской интерпретации означает, что работники разных предприятий, имеющие одинаковую квалификацию и выполняющие аналогичную работу, получают одинаковую заработную плату независимо от результатов хозяйственной деятельности предприятия, на среднем уровне, зафиксированном в отраслевом соглашении.

Зарубежная практика управления персоналом направлена, прежде всего, на формирование эффективно работающего коллектива, который за счет высокой мотивации и профессионализма будет достигать высоких результатов деятельности. Ориентация на зарубежные модели мотивации персонала должна также учитывать специфику деятельности и финансовые возможности предприятия [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Мотивация труда рабочих [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.mier.edu.ru/upload/science/motivaciya_personala_zarybejniy_opit_limarenko.pdf/ – Дата доступа: 18.04.2025.

2. Зарубежный опыт мотивации труда рабочих [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://searchinform.ru/kontrol-sotrudnikov/motivatsiya-personala/zarubezhnyj-opyt-motivatsii-personala/>. – Дата доступа: 16.04.2025.

3. Зарубежный опыт мотивации труда рабочих [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://searchinform.com/challenges/time-tracking-and-employee-monitoring-software/employee-control/staff-motivation/foreign-experience-in-staff-motivation/> – Дата доступа: 14.04.2025.

Студ. В.А. Сутормина
 Науч. рук. ст. преп. Ю.А. Ларина
 (кафедра экономики и управления на предприятиях, БГТУ)

ГЕНДЕРНЫЕ РАЗЛИЧИЯ В ОПЛАТЕ ТРУДА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Гендерные различия в оплате труда представляет собой разницу средней оплаты труда женщин и мужчин. Частично такой разрыв объясняется различными уровнями оплаты труда в традиционно женских и мужских профессиях, частично уровнем образования, занимаемыми должностями и так далее. Гендерное равенство в оплате труда является важным элементом социальной справедливости и эффективного функционирования экономики. Несмотря на усилия по устранению гендерных различий, они все еще остаются в ряде стран, включая Беларусь, что требует анализа и действий.

В Беларуси, согласно данным Белстата, гендерный разрыв в оплате труда на 2024 год составляет примерно 26%, что свидетельствует о значительном различии в заработных платах мужчин и женщин. Разрыв в зарплатах наблюдается в большинстве секторов экономики, но в некоторых областях этот разрыв особенно выражен.

Отобразить значения ● Оба пола ● Женщины ● Мужчины

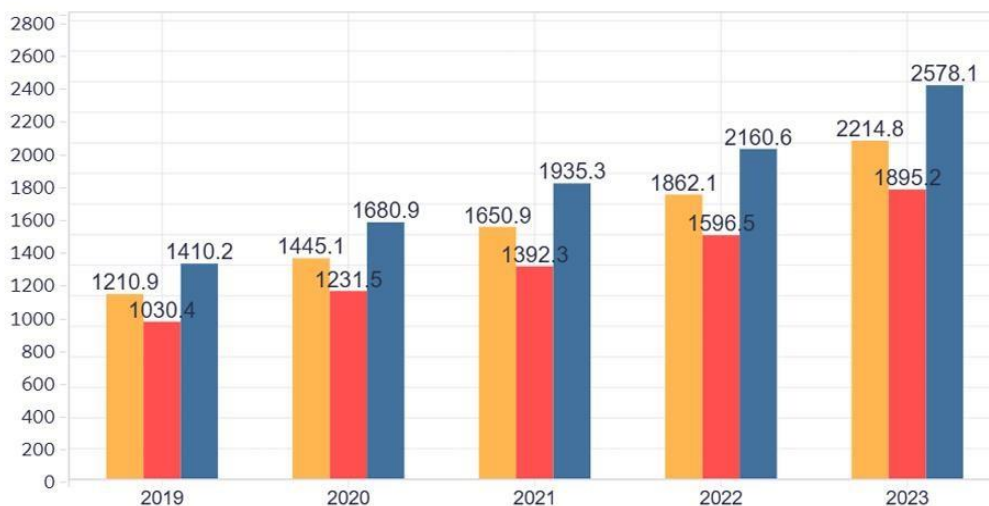


Рисунок 1 – Номинальная начисленная средняя заработная плата в рублях по всем видам экономической деятельности (за декабрь)

По данным Белстата, женщины в Беларуси зарабатывают в среднем на 14–18% меньше мужчин в зависимости от сектора. Наибольший

разрыв в зарплатах наблюдается в таких отраслях, как информационные технологии (41%), финансовые и страховые услуги (35%), а также в науке и инженерии [1].

Женщины составляют 70% занятых в образовании и здравоохранении, где средний уровень заработной платы значительно ниже, чем в других отраслях, таких как промышленность и финансы.

Женщины реже занимают высокие руководящие позиции, что связано с различными барьерами на пути к карьерному росту, включая дискриминацию, отсутствие поддержки на руководящих позициях. Это приводит к тому, что женщины получают меньше премий и бонусов по сравнению с мужчинами, несмотря на одинаковую трудовую нагрузку. Предпринимателей мужского пола в нашей стране в среднем на 20–30% больше, чем предпринимателей женского пола [2].

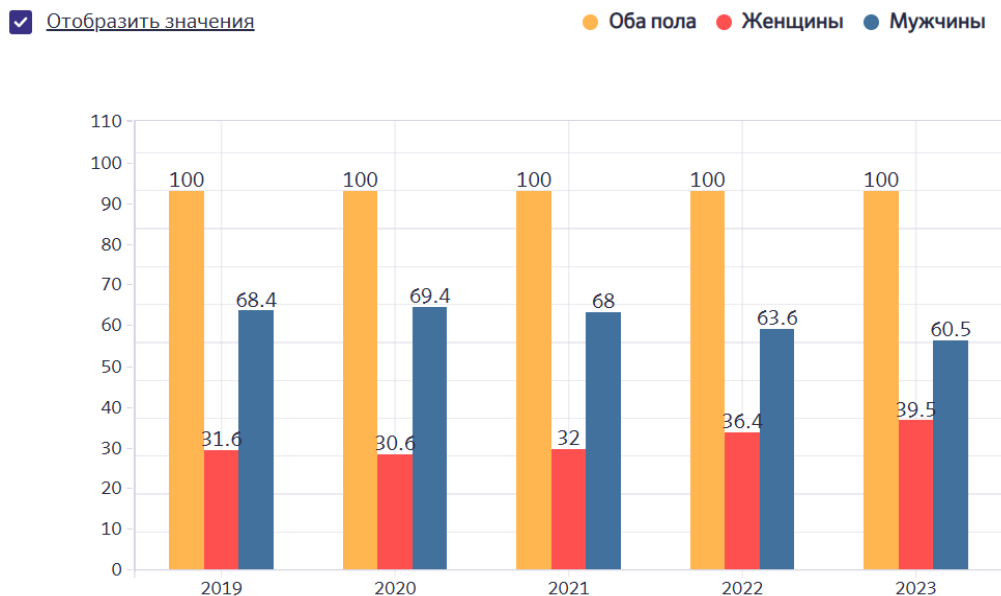


Рисунок 2 – Распределение предпринимателей по полу, %

Согласно данным Белстата, женщины занимают около 30% руководящих позиций в стране, что значительно ниже, чем в некоторых странах ЕС, где этот показатель может достигать 40 – 45%.

Стереотипы относительно того, какие профессии «подходят» женщинам, а какие – мужчинам, значительно влияют на выбор карьерного пути. Общество часто ограничивает женщину в профессиональных возможностях, что ведет к избыточной концентрации женщин в низкооплачиваемых профессиях. Внедрение корпоративных программ для женщин, таких как профессиональное обучение и развитие лидерских навыков, позволит женщинам продвигаться на более высокие должности и получать более высокие доходы.

По данным Всемирного экономического форума, Беларусь в 2024 году находилась на 55 месте среди стран по индексу гендерного разрыва в оплате труда и этот индекс составил 0,733 [3]. Этот результат свидетельствует о наличии определенного уровня гендерного неравенства в оплате труда, однако также показывает, что страна не находится на самых низких позициях в мировом рейтинге. Тем не менее, для достижения полного гендерного равенства в оплате труда необходимы дополнительные усилия, направленные на устранение разрыва и создание равных возможностей для мужчин и женщин на рынке труда [4]. Важными шагами в этом направлении являются повышение прозрачности зарплат, поддержка женщин в карьере и улучшение условий для их профессионального роста, что позволит добиться более справедливой и равной оплаты труда в Беларуси.

Таким образом, основными причинами гендерного различия в оплате труда нашей страны являются концентрация женщин в низкооплачиваемых профессиях, дискриминация при карьерном росте и стереотипы о «мужских» и «женских» профессиях. Внедрение системы раскрытия информации о зарплатах для устранения скрытого неравенства, развитие профессиональных и лидерских навыков для женщин с целью продвижения на высокие должности и создание благоприятных условий для женщин-предпринимателей помогут сократить гендерный разрыв в оплате труда и повысить равенство возможностей на рынке труда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Номинальная начисленная средняя заработная плата [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://gender.belstat.gov.by/economics/61?type=columnChart®=\(T/F/M\):\(T\)](https://gender.belstat.gov.by/economics/61?type=columnChart®=(T/F/M):(T)). – Дата доступа 15.03.2025.
2. Распределение предпринимателей по полу [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://gender.belstat.gov.by/economics/220?type=columnChart®=\(T/F/M\)](https://gender.belstat.gov.by/economics/220?type=columnChart®=(T/F/M)). – Дата доступа 15.03.2025.
3. Рейтинг стран мира по индексу гендерного разрыва [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gtmarket.ru/-ratings/global-gender-gapindex?ysclid=m8bhxhhq7b683914366>. – Дата доступа 09.03.2025.
4. Концепция Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь на период до 2035 года [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://economy.gov.by/uploads/files/ObsugdamNPA/Kontseptsija-na-sajt>. – Дата доступа 16.03.2025.

МИРОВОЙ РЫНОК ДРЕВЕСИНЫ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ

Мировой рынок древесины представляет собой один из ключевых сегментов глобальной экономики, играющий важную роль в формировании устойчивых экологических систем, обеспечении жилищного строительства, производстве мебели и множества других областей, связанных с использованием древесных ресурсов.

В течение длительного времени главным мотивом внешней торговли лесной продукцией являлось международное разделение труда на основе природно-климатических факторов и обеспеченности ресурсов. Однако в современных условиях на первое место выдвинулись такие причины наращивания товарооборота, как рост импортных потребностей в ряде развивающихся стран и государств с переходной экономикой из-за длительного отставания их лесного хозяйства, от текущих нужд населения, устойчивое расширение потребительского спроса в развитых странах вследствие значительной диверсификации ассортимента продукции, рост внутрифирменных поставок [1].

В таблице 1 представлены данные об объеме экспорта и изделий из древесины среди стран лидеров за период с 2020 по 2022 гг. (млн. долл. США). Согласно данным таблицы 1, можно сделать вывод, что Канада занимает первое место в 2021–2022 гг., после того, как страна была на второй строчке после Китая в 2020 году.

Таблица 1 – Ведущие страны-экспортеры изделий из древесины

Страны лидеры	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Темп изменения (2022–2020 гг.), %
Канада	13,43	22,53	19,76	147,13
США	17,65	14,74	18,44	136,47
Швеция	11,80	13,09	17,11	110,93
Финляндия	16,78	14,98	15,02	89,27
Россия	8,19	11,75	12,54	116,48
Бразилия	10,34	9,98	12,11	96,52
Китай	13,54	16,61	11,28	135,01
Германия	9,89	13,42	10,39	135,39
Австрия	4,89	6,93	8,63	135,58
Чили	9,01	7,89	8,02	87,57
Прочие	47,97	50,05	60,38	139,02
Всего	163,49	184,97	193,68	137,59

Канада увеличила объем экспорта на 6,33 млн. долл. США по отношению к 2020 году и уменьшила на 2,77 млн. долл. США к 2021 году. В свою очередь Австрия занимала 9 место среди этих стран в 2020–2022 гг., однако увеличила объем экспорта на 1,74 млн. долл. США по данным таблицы темп роста объема экспорта в мире составил 137,59% при сравнении 2020 и 2022 гг., наибольший темп роста составил 147,13% – Канада, а наименьший 87,57% – Чили [3].

Рынок древесины демонстрирует устойчивый рост, и отдельные страны занимают лидирующие позиции в экспорте изделий из древесины. Эти лидеры не только обеспечивают значительную долю глобального рынка, но и приносят в отрасль инновации и высокие стандарты качества.

Современный мировой рынок изделий из дерева представляет собой чрезвычайно сложную, многогранную и динамично развивающуюся экосистему, которая охватывает широчайший спектр продукции, выходящей далеко за рамки традиционных представлений о деревообработке [2].

В последние годы наблюдается значительное изменение в структуре мирового экспорта фанеры и композитных материалов. Страны, обладающие большими лесными ресурсами, активно развивают свои экспортные рынки, адаптируясь к новым требованиям и стандартам. В 2024 г. экспорт деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной продукции возрос на 4,8% по сравнению с 2023 г. и составил 1147 млн. долл. США.

В таблице 2 представлены данные объема импорта изделий из древесины среди стран лидеров за период с 2020 по 2022 гг. (млн. долл. США) [3].

Таблица 2 – Ведущие страны-импортеры изделий из древесины

Страны лидеры	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Темп роста (2022–2020 гг.), %
США	22,58	35,52	36,29	160,72
Китай	20,19	24,24	22,19	109,91
Япония	8,84	11,22	13,37	151,24
Германия	8,65	11,88	11,89	137,46
Франция	10,21	10,89	11,10	106,66
Великобритания	7,06	10,26	9,55	135,27
Италия	4,07	5,79	7,61	186,98
Корейская Республика	4,30	6,02	7,20	140,00
Индия	4,89	6,41	6,71	131,08
Нидерланды	4,90	5,11	5,31	104,29
Прочие	43,06	63,55	64,65	140,99
Всего	138,75	190,89	195,87	141,17

По данным таблицы 2 можно сделать вывод, что США на протяжении двух лет занимали лидирующее положение, увеличили объем импорта на 13,71 млн. долл. США Импорт за последние шесть лет вырос почти в два раза и составил в 2024 г. 478 млн долл., сократившись на 3,2% по сравнению с 2023 г. Более 60% импорта приходится на картонно-бумажные изделия, 23,4% – на столярные изделия, 11,3% – на мебель. Импорт товаров из дерева и лесозаготовок и пиломатериалов составляет 1,2% и 2,5% соответственно.

Одним из основных направлений развития мирового рынка древесины является инвестирование в новые технологии переработки древесины, которые позволят значительно повысить эффективность производства и снизить отходы. Внедрение современных методов, таких как цифровизация и автоматизация процессов, улучшает качество продукции и ускоряет сроки поставок. Ассортимент продукции, выпускаемый деревообрабатывающей промышленностью Беларуси: строительные пиломатериалы, брусья; древесные плиты; фанера; шпалы; спички; оконные, дверные конструкции; тара; мебель и мебельные корпуса; доски для пола, паркет; изделия для сферы транспорта.

Ключевым направлением развития отрасли также является поиск новых рынков сбыта для продукции из древесины. Это включает в себя как увеличение объемов поставок в существующие регионы, так и освоение новых, таких как развивающиеся страны, где потребление древесины может значительно возрасти. Оптимизация логистических цепочек и транспортировки продукции из древесины является критическим элементом для снижения затрат и времени доставки. Внедрение наиболее экологически чистых транспортных решений поможет уменьшить углеродный след, связанный с перемещением товаров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тодошева, С.Т. Международные стратегии развития деревообрабатывающих предприятий / С.Т. Тодошева // Международная экономика. – 2022. – № 3. – С. 78–92.

2. Деревообработка в мире [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://foxford.ru/wiki/geografiya/lesnaiaiderevoobrabativayshaiapromishlennost-mira?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.by%2F. – Дата доступа: 16.03.2025.

3. List of exporters and importers for the selected product Trade Map [Electronic resource] – Mode of access: [https://www.trade-map.org/\(X\(1\)S\(tbuto5453usovq451vprxfq\)\)/Country_SelProduct_TS.aspx](https://www.trade-map.org/(X(1)S(tbuto5453usovq451vprxfq))/Country_SelProduct_TS.aspx). – Access date: 18.03.2025.

Студ. А.В. Толкачева
Науч. рук. доц. И.В. Кураш
(кафедра экономики и управления на предприятиях, БГТУ)

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКСПОРТА ОРГАНИЗАЦИЯМИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ПРОДУКЦИИ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ

Современное состояние внешней торговли Республики Беларусь является важной составляющей экономической стратегии страны, в которой экспорт продукции из древесины занимает значительное место. Беларусь, обладая богатейшими лесными ресурсами, на протяжении многих лет зарекомендовала себя как надежный поставщик древесины и изделий из нее на международном рынке.

По состоянию на 2023 год в Беларуси с учетом мелких лесопилок функционировало более 2500 деревообрабатывающих предприятий, связанных с заготовкой, механической и химической обработкой древесины. Каждое предприятие имеет свою направленность, использует разные технологии производства, выпускает продукцию разного ассортимента и назначения.

В 2023 году объем производства продукции в денежном выражении достиг 2572 млн. долл. США, удельный вес в общем объеме всего промышленного производства составил 5,3%. Предприятиями было переработано 4,3 млн. м³ древесины, выпущено 1,5 млн. м³ пиломатериалов, из которых 1 млн. м³ был отправлен на экспорт. Произведено более 750 тысяч видов товаров, на внешний рынок реализовали 81% изготовленной продукции. География экспортных поставок насчитывает 65 стран [1].

Основной объем продукции в Республике Беларусь производят около 50 организаций, входящих в состав концерна «Беллесбумпром». «Беллесбумпром» – это государственное объединение, которое является одним из крупнейших производителей древесных изделий и стеклянной упаковки в Беларуси. Оно занимается развитием лесного и деревообрабатывающего комплексов, включая добычу и переработку древесины, а также производство мебели, строительных материалов и других изделий из дерева [2].

Производственная деятельность предприятий концерна в настоящее время подразделяется на три сектора: деревообработка, производство мебели и целлюлозно-бумажная промышленность.

Производство древесностружечных и ламинированных плит в Республике сконцентрировано на предприятиях концерна «Беллесбум-

пром»: ОАО «Ивацевичдрев», ОАО «Речицадрев», ОАО «Витебскдрев». ОАО «Ивацевичдрев» занимает лидирующие позиции в стране по производству древесностружечных плит (114,56 тыс. усл. м³ – около 45 % от общего производства в стране). Около 55 % древесностружечных плит и 26 % древесноволокнистых плит используется на внутреннем рынке, остальное поступает на экспорт – 45% и 74% соответственно. Белорусская деревообрабатывающая промышленность демонстрирует стабильный рост производства и экспортного потенциала по состоянию на 2023 год (табл.). [3]

Таблица – Структура производства изделий из дерева по секторам

Категория изделий	Доля, %
Пиломатериалы (доски, брусья и др.)	37,2
Фанера и композитные материалы (МДФ, ДСП и др.)	23,2
Мебель и интерьерные изделия	21,4
Строительные материалы (деревянные конструкции, сайдинг и др.)	10,1
Изделия народного промысла (резьба, игрушки, сувениры и др.)	4,2
Экологические и специализированные продукты (древесные гранулы и др.)	2,6
Промышленные компоненты (столярные изделия, поддоны)	1,3

По данным таблицы, можно сделать вывод, что преобладают пиломатериалы, составляют 37,2%, а также производство фанеры и композитных материалов, составляют 23,2%, что отражает индустриальный потенциал страны.

Беларусь экспортирует не только сырье, но и готовую продукцию из древесины, включая мебель и строительные материалы. Основными странами-импортерами являются государства Европейского Союза, Россия, а также страны Центральной Азии [3].

По данным за 2025 год, за рубеж поставляется порядка 72% продукции, производимой «Беллесбумпром». Отрасли удалось не только достичь положительной динамики экспорта, но и сохранить ее высокую степень экспортоориентированности. В 2021 году доля экспорта в страны ЕС в общем объеме экспорта по концерну составляла почти 40%, страны СНГ – более 48% [2].

Сохранение экспортных позиций, диверсификация экспорта, освоение новых видов продукции, в первую очередь импортозамещающих, новых рынков, существенное улучшение качества и конкурентоспособности белорусской продукции, оптимизация импорта – основные задачи концерна на перспективу.

В настоящее время одним из приоритетных экспортных видов продукции являются пиломатериалы и различного вида древесные плиты, а одними из основных стран-импортеров продукции из дерева

являются: Китай и Россия. Наряду с работой на традиционных рынках, была продолжена работа по диверсификации рынков, а также наращиванию экспортных поставок продукции и в страны дальнего зарубежья. Активная работа будет вестись по освоению и наращиванию экспорта на рынки стран Европы и Азии [2].

Работа организаций концерна «Беллесбумпром» по диверсификации рынков сбыта позволила обеспечить в 2024 году экспорт продукции на рынки 46 стран мира. Деревообрабатывающая отрасль Беларуси в настоящее время обеспечивает устойчивое финансово-экономическое положение, происходит подготовка персонала по техническим, технологическим, инженерным квалификациям, модернизация предприятий с установкой современного оборудования.

Государство придает особое значение использованию инновационных технологий и внедрению новейшего оборудования на производствах, комплексному подходу к процессу переработки, сокращению затрат и максимальному использованию отходов от заготовки и обработки древесины. На техническое переоснащение предприятий и выпуск продукции по инновационным технологиям государство инвестировало более 4 млрд. долл. США. Номенклатура выпускаемой продукции ориентирована на импортозамещение и рост экспортного потенциала. Государственная программа «Белорусский лес» на 2021–2025 г. отражает стратегическую цель развития лесной и деревообрабатывающей отрасли – экономическую эффективность, устойчивость, конкурентоспособность продукции за счет использования инновационных технологий, создания рабочих мест с высокой производительностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Деревообрабатывающая промышленность Беларуси: текущее состояние, проблемы и перспективы отрасли [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://factories.by/news/derevoobrabatyvayuschaya-promyshlennost-belarusi-tekushee-sostoyanie-problemy-i-perspektivy>. – Дата доступа: 01.04.2025.

2. «Беллесбумпром» / Национальный сайт Президента Республики Беларусь [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://president.gov.by/ru/statebodies/koncern-bellesbumprom>. – Дата доступа: 02.04.2025.

3. Деревообрабатывающая промышленность Беларуси / SB news [Электронный ресурс]. – Беларусь, 2024 – Режим доступа: <https://factories.by/news/derevoobrabatyvayuschaya-promyshlennost-belarusi-tekushee-sostoyanie-problemy-i-perspektivy>. – Дата доступа: 01.04.2025.

ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Лесная промышленность Беларуси – комплекс отраслей республики по заготовке, обработке, и переработке древесины, включающий предприятия по производству древесных плит, мебели, строительных материалов и других изделий. Основные районы заготовок расположены в Витебской, Гомельской, Минской и Брестской областях. Лесная промышленность имеет несколько направлений: лесозаготовительная, деревообрабатывающая, целлюлозно-бумажная, лесохимическая. Наибольший объем выпуска продукции приходится на деревообрабатывающую отрасль – 69,5%. Гораздо меньшие объемы приходятся на остальные: лесозаготовительную – 13,5%, целлюлозно-бумажную – 16,4%, лесохимическую – 0,6% [5]. По данным Национального статистического комитета Республики Беларусь, в 2024 году объем производства продукции деревообработки составил значительную долю в структуре промышленного производства страны [1].

Деревообрабатывающая промышленность в Республике Беларусь демонстрирует значительный рост, особенно если сравнивать данные 2014 и 2019 годов. Этот период ознаменован активной модернизацией производственных мощностей, внедрением передовых технологий и увеличением объемов переработки древесины.

Инвестиции в отрасль, а также расширение ассортимента продукции, включающего как традиционные товары, так и инновационные решения, способствовали улучшению конкурентоспособности белорусских производителей как на внутреннем, так и на международном рынках. В результате, объем производства изделий из древесины, а также экспортные поставки значительно возросли, что свидетельствует о стабильной динамике и значимых успехах белорусской деревообрабатывающей отрасли за этот пятигодичный период.

За 2023 год предприятиями было переработано 4,3 млн. м³ древесины, выпущено 1,5 млн. м³ пиломатериалов, из которых 1 млн. м³ был отправлен на экспорт (табл. 1). Доминирующим сектором в 2023 году в структуре производства изделий из дерева являлись строительные материалы, что обусловлено активным развитием строительной индустрии в стране и в странах импортерах продукции [1].

Таблица 1 – Структура производства изделий из дерева

Сектор	Доля рынка, %	Объем, млрд долл. США	Темп изменения, %
Пиломатериалы	42	192,6	+5,3
Фанера и композитные материалы	28	128,4	+4,7
Декоративно-прикладные	15	68,8	+3,9
Упаковочные материалы	10	45,8	+4,2
Прочие	5	22,9	+2,8

Произведено более 750 тысяч видов товаров, на внешний рынок реализовали 81% изготовленной продукции. География экспортных поставок насчитывает 65 стран благодаря переориентации торгового потока с западного и европейского рынка в дружественные страны. Все предприятия специализируются на выпуске определенных групп или видов товаров [1].

В таблице ниже представлены данные о выпуске основных видов продукции деревообработки за 2023 – 2024 годы, что позволяет оценить динамику и тенденции в данной отрасли (табл.2) [4].

Таблица 2 – Выпуск важнейших видов продукции

Виды продукции	2023 г.	2024 г.	Абсолютное отклонение от прошлого года	Относительное отклонение от прошлого года, %	Темп прироста, %
Лесоматериалы, продольно распиленные или расколотые, тыс. м ³	28,5	30,1	1,6	105,61	5,61
Плиты древесноволокнистые из древесины или других одревесневших материалов высокой плотности, тыс. м ³	856	890	34	103,97	3,97
Фанера, тыс. м ³	265	280	15	105,66	5,66
Плиты древесноволокнистые из древесины или других одревесневших материалов, тыс. м ³	183	195	13	106,56	6,56
Плиты древесностружечные и аналогичные плиты из древесины или других одревесневших материалов, тыс. м ³	1203	1250	47	103,91	3,91
Окна и их коробки деревянные, тыс. м ²	330	256	-74	77,58	-22,42
Двери, их коробки и пороги деревянные, тыс. м ³	22,8	24,9	2,1	109,21	9,21

В 2024 году деревообрабатывающая промышленность также играла ключевую роль в экономике страны, обеспечивая значительные объемы производства и способствуя устойчивому развитию. Анализ динамики производства основных видов продукции деревообработки показывает устойчивый рост в последние годы.

Одной из основных проблем, с которыми сталкивается отрасль деревообработки в Республике Беларусь, является зависимость от экспортных рынков, особенно стран Европейского Союза. До 2022 года более 40% всей экспортируемой продукции из древесины отправлялось именно в эти государства. Однако после введения санкций, произошло резкое сокращение объемов экспорта, что создало серьезные вызовы для многих предприятий. При изменении политической ситуации или введении экономических ограничений, как это произошло в 2022 году, компании мгновенно теряют доступ к значительной части своих клиентов [2].

Проблемы, вызванные высокой зависимостью от европейских рынков, требуют комплексного подхода к преодолению текущих трудностей в белорусской деревообрабатывающей отрасли. Расширение географии сбыта, диверсификация продукции, а также активное включение в новые инфраструктуры и технологии помогут белорусским экспортерам адаптироваться к новым условиям и укрепить свои позиции на мировом рынке. Важно, чтобы и государственные, и частные сектора работали совместно для создания устойчивого и многообразного экспорта, что позволит минимизировать риски и обеспечить устойчивое развитие отрасли в будущем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by>.
2. Деревообрабатывающая промышленность Беларуси: текущее состояние, проблемы и перспективы отрасли. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://factories.by/news>.
3. Министерство лесного хозяйства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://president.gov.by/ru/statebodies/ministerstvo-lesnogo-hozyaystva>.
4. Министерство экономики Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.economy.gov.by>.
5. Лесная промышленность Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://factories.by/news/lesnaya-promyshlennost-belarusi>.

СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ОПЛАТЫ ТРУДА

Важным условием эффективной системы оплаты труда является опережающий рост производительности труда по отношению к росту средней заработной платы. Если номинальная заработная плата растет, но при этом не происходит соразмерного увеличения количества произведенных товаров, это создает благоприятную почву для инфляции и, как следствие, приводит к снижению покупательной способности реальной заработной платы, то есть снижению уровня жизни населения. Следование принципу опережающего роста производительности труда по отношению к росту средней заработной платы позволяет обеспечить устойчивое расширение производства, снижать удельный вес заработной платы в себестоимости продукции, тем самым повышая ее конкурентоспособность.

Существует 2 основных принципа определения взаимосвязи величины вознаграждения и затрат труда работника: основанный на затратах труда, то есть на объеме вложенных усилий и времени; основанный на результатах труда, то есть на достигнутых показателях эффективности и произведенной ценности.

Ключевые принципы современных систем оплаты труда:

- дифференциация заработной платы,
- гибкость,
- баланс централизации и децентрализации.

Дифференциация заработной платы, основанная на квалификации работников, специфике условий труда, важности отрасли и региональной принадлежности, предполагает создание системы, в которой уровень оплаты труда варьируется, отражая объективные различия в трудовой деятельности. Суть этого принципа заключается в том, чтобы учесть вклад каждого работника и особенности его рабочего места при определении размера его вознаграждения. Для эффективной реализации данного принципа необходимо применять дифференцированную тарифную систему, которая должна быть независима от организационно-правовой формы и формы собственности предприятия, обеспечивая справедливую оплату труда в различных секторах экономики. Гибкая зарплата, зависящая от результатов труда, стимулирует работников лучше работать, что помогает увязать оплату с реальной стоимостью труда. В административно-командной системе организации оплаты

труда была строго централизована, предприятия полностью подчинялись вышестоящим органам власти в вопросах заработной платы. Однако при рыночной экономике должен соблюдаться баланс регулирования государственного законодательства и значительной роли предприятия.

Грейдинг в качестве первого метода современной оплаты труда предполагает учет уровня знаний сотрудника, степени его ответственности и результатов работы. Помимо этого, учитываются трудовая дисциплина, квалификация, стаж работы, а также вклад в корпоративную культуру компании. При такой системе достигается прозрачность, когда каждый работник четко понимает, какие конкретные действия и достижения необходимы для повышения своего дохода. Методов системы грейдинга существует очень много, они зависят от целей (стратегии бизнеса, необходимости привлечения талантов, мотивации персонала, справедливости и контроля затрат) и основ компании (организационной структуры, корпоративной культуры, отрасли, размера, финансовых возможностей и ресурсов). Методика Mercer позволяет оценить должности в организации независимо от форм собственности, территориального местонахождения и отраслевой специфики.

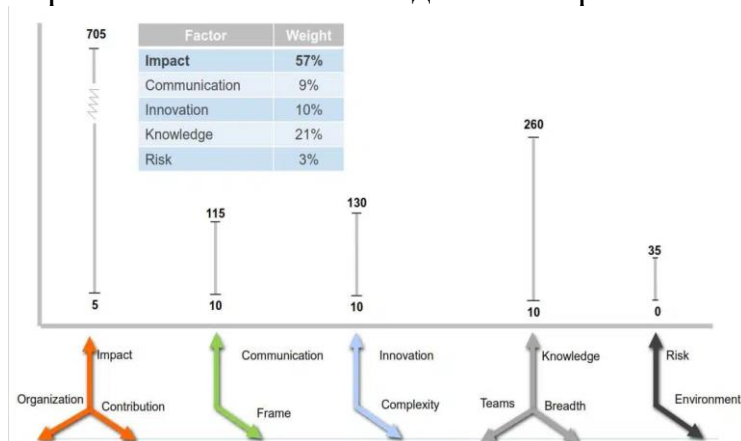


Рисунок 1 – Оценка факторов по методике Mercer

В таблице представлены названия факторов, которые учитываются в должностях работников с различным весом (структура в процентах). График ниже показывает, какие характеристики должности влияют на оценку каждого фактора, например, в факторе влияния учитывают, насколько решения и действия, принимаемые на этой должности, влияют на структуру, процессы, стратегию организации (Organization), а также общий вклад сотрудника на определенной должности в результаты компании (Contribution). Фактор знаний определяется умением работать в команде (Teams) и каким широким спектром знаний и опыта должен обладать человек, чтобы успешно выполнять

свою работу (Breadth). Набранные баллы рассматриваются в определенном диапазоне, которому присвоен позиционный класс (48 грейдов). У грейдов есть цветовая кодировка, которая наглядно показывает к какой группе персонала относится класс. Каждому классу и грейду соответствует определенный диапазон заработной платы, определяемый в зависимости от ресурсов и потребностей предприятия.

Система оплаты труда на основе КРІ рассмотрим на примере АО «QARMET», где основной фонд оплаты труда составляет 75%, а переменный фонд 25%. Показатели КРІ состоят из 10 факторов (7 основных, 3 дополнительных), они привязаны к категориям эффективности («А» – значительно перевыполнили КРІ (>25%), «В» – выполнили основные 7 КРІ (25%), «С» – не достигли плановых показателей (<25%), неоднократное попадание в эту категорию может привести к увольнению). Далее производится распределение КРІ согласно основным 7 показателям, денежное вознаграждения начисляется как процент выполненных показателей от минимального оклада сотрудника. Нераспределённая сумма КРІ за текущий период распределяется тем сотрудникам, которые попали в категорию «А».

«Плавающие оклады» – это система ежемесячного пересмотра заработной платы, основанная на результатах работы и ключевых показателях. Заработная плата рассчитывается как базовый оклад, умноженный на коэффициент повышения или понижения, который корректирует оклад в зависимости от результатов работы сотрудника и решения руководителя. Коэффициент рассчитывается как отношение средств, выделенных на оплату труда в этом месяце, на фонд оплаты труда по штатному расписанию.

Недостатки КРІ, грейдирования и плавающих окладов: излишняя конкуренция, субъективность при создании систем, нестабильность дохода. Однако грамотно выстроенная система оплаты труда оказывает прямое воздействие на социально-экономическое развитие страны, являясь одним из важнейших факторов, определяющих уровень жизни населения и обеспечивающих социальную стабильность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гельманова, З.С. Разработка системы оплаты труда с помощью переменной части: использование КРІ / З.С. Гельманова [и др]. – Казахстан: КИУ, 2021. – 5 с.

2. Романов, Т.Р. [и др]. Современные подходы в системе оплаты труда персонала [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-podhody-v-sisteme-oplaty-truda-personala>. – Дата доступа: 15.03.2025.

Студ. Н.В. Филон
Науч. рук. доц. А.В. Ледницкий
(кафедра экономики и управления на предприятиях, БГТУ)

СРАВНЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ РАЗВИТИЯ СТРАН БРИКС

Актуальность темы обусловлена возрастающей ролью стран БРИКС в мировой экономике и постепенным изменением глобальной экономической модели. Объединение, включающее крупнейшие развивающиеся экономики мира, формирует новый экономический и финансовый центр, который оказывает значительное влияние на международную торговлю, инвестиционные потоки и финансовые рынки. Расширение БРИКС до десяти стран усилило его экономический потенциал и внесло дополнительные особенности в экономику объединения.

Экономические модели стран БРИКС представляют собой сочетание рыночных и государственных механизмов, каждая из которых имеет свои особенности, определяемые историческими, политическими и социальными факторами. Например, страны БРИКС активно развивают региональные валютные механизмы для снижения зависимости от доллара США, что усиливает экономическую автономию блока. Кроме того, страны БРИКС активно сотрудничают в сфере образования и научных исследований, создавая совместные центры инноваций для подготовки кадров в области цифровых технологий и искусственного интеллекта.

Китайская модель представляет собой пример сочетания плановой и рыночной экономик с доминирующей ролью государства. Китай активно использует стратегическое планирование, поддержку государственных предприятий и контроль над ключевыми секторами экономики, что позволяет ему сохранять высокий темп роста ВВП. Интенсивное развитие технологического сектора и ориентация на экспорт стали основой его развития. При этом Китай инвестирует в «зеленые» технологии, став лидером в производстве солнечных панелей и электромобилей, что открывает новые рынки сбыта.

В рамках инициативы «Один пояс, один путь» Китай инвестирует в транспортные коридоры и порты в странах БРИКС, что укрепляет логистическую интеграцию и снижает издержки на доставку товаров. В отличие от Китая, экономика Индии характеризуется более либеральным подходом, основанным на развитии частного бизнеса и динамичном секторе услуг. Однако высокая зависимость от внутреннего спроса и сложная структура управления создают определенные барьеры для роста.

Российская модель сочетает элементы рыночной экономики с небольшим вмешательством государства. Особенностью является высокая зависимость от экспорта сырьевых ресурсов, что делает экономику уязвимой к колебаниям цен на нефть и газ. В то же время в России развивается технологический сектор, а импортозамещение становится важной частью стратегии экономического развития [1].

Например, рост инвестиций в искусственный интеллект и космические технологии демонстрирует стремление к диверсификации экономики. Россия развивает цифровые валюты, такие как цифровой рубль, чтобы повысить прозрачность финансовых операций и снизить зависимость от традиционных валютных систем. Бразилия, в свою очередь, обладает сильной аграрной экономикой и ориентирована на экспорт сельскохозяйственной продукции и сырья. Однако нестабильность в макроэкономике, высокий уровень государственного долга и социальные проблемы остаются нерешенными на данный момент.

Экономика ЮАР основана на добывающей промышленности, при этом страна сталкивается с высокой безработицей и неравенством доходов. Правительство предпринимает меры для привлечения инвестиций и поддержки малого и среднего бизнеса.

Недавно присоединившиеся к БРИКС страны также имеют свои особенности. ОАЭ демонстрирует модель диверсифицированной экономики, основанной на финансовом секторе, логистике и туризме, при этом государство сохраняет за собой ключевую роль в стратегических отраслях. Иран имеет централизованную экономическую систему, сильно зависящую от нефтяного экспорта, однако международные санкции ограничивают его экономический потенциал. В последние годы страна активно развивает внутреннее производство и ищет альтернативные рынки сбыта.

Экономика Египта ориентирована на государственные инвестиции в инфраструктуру, развитие туризма и промышленности, однако проблемы госдолга и инфляции создают серьезные вызовы. В последние годы страна активно привлекает иностранные инвестиции и реализует проекты в рамках инициативы «Один пояс, один путь», что способствует развитию транспортной и энергетической инфраструктуры.

Эфиопия стремится к индустриализации и активному развитию сельского хозяйства, что делает ее одной из самых быстрорастущих экономик Африки. Правительство страны активно стимулирует развитие промышленных зон и привлекает международные компании. При этом страны БРИКС сталкиваются с вызовами климатических изменений, требующими координации усилий в области экологически устойчивого развития.

Индонезия демонстрирует стабильный рост благодаря разнообразной экономике, включающей производство, добывающий сектор и сельское хозяйство. Страна активно развивает цифровую экономику, привлекает международные инвестиции и модернизирует инфраструктуру, что способствует ее интеграции в мировую экономику [2].

Страны БРИКС стремятся к укреплению своих экономик за счет диверсификации, модернизации производства и внедрения инновационных технологий. Китай продолжает развитие высокотехнологичного сектора и усиливает влияние в глобальной торговле. Индия ориентируется на цифровизацию и развитие сектора услуг. Россия стремится к технологической независимости и диверсификации экспорта. Бразилия и ЮАР работают над уменьшением социального неравенства и повышением экономической стабильности. ОАЭ продолжает усиливать позиции в финансовом и туристическом секторе. Иран сосредоточен на импортозамещении и снижении санкционного давления. Египет активно развивает инфраструктуру и привлекает инвестиции. Эфиопия стремится к ускоренной индустриализации, а Индонезия делает ставку на развитие цифровой экономики и международную интеграцию. Страны стремятся достичь поставленных целей в том числе за счёт участие в экономическом блоке БРИКС [3]. Укрепление институтов БРИКС, таких как Новый банк развития, способствует финансовой поддержке инфраструктурных проектов и технологического обмена между членами объединения.

Таким образом, можно сделать заключение о том, что объединение БРИКС продолжает наращивать свой экономический потенциал и расширяет влияние на мировую экономику. Различие экономических моделей внутри группы создает уникальные возможности для обмена опытом и выработки стратегий, направленных на устойчивый рост. Страны БРИКС обладают значительными ресурсами, развивающейся промышленностью и мощным внутренним рынком, что делает их важными игроками в глобальной экономике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глазьев С.Ю. Стратегия опережающего развития в условиях глобального кризиса / С.Ю. Глазьев. – М.: Экономика, 2022. – 320 с.
2. Родрик Д. Экономика стран с формирующимся рынком: анализ проблем и перспектив / Д. Родрик. – СПб.: Питер, 2021. – 416 с.
3. Стиглиц Дж. Глобализация: тревожные тенденции / Дж. Стиглиц. – М.: АСТ, 2020. – 384 с.

ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА: ПРИОРИТЕТЫ И ФОРМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ

В современном мире повышение статуса страны в мировой экономике является необходимым условием для ее устойчивого развития. Одним из ключевых факторов, обеспечивающих конкурентоспособность национальной экономики, является инновационная деятельность. Инновационная экономика – это экономика, основанная на знаниях, технологиях и постоянном внедрении новых идей, продуктов и процессов. Она предполагает переход от традиционных методов производства к высокотехнологичным, наукоемким отраслям, которые способны генерировать добавленную стоимость и обеспечивать долгосрочный экономический рост.

В данной работе будут рассмотрены приоритеты и формы государственной поддержки инновационной экономики на примере Республики Беларусь. Особое внимание уделено стратегическим документам, механизмам финансирования, инфраструктурным проектам и налоговым стимулам, которые способствуют развитию инноваций.

Повышение статуса в мировой экономике в современном мире необходимо для устойчивого развития страны. Инновации являются основным ключом, обеспечивающим высокую конкурентоспособность экономики. Предприятия, у которых главной целью стратегического плана является освоение новых технологий, создание и выпуск новых товаров и услуг, занимают лидерские позиции на мировом рынке. Постоянное технологическое совершенствование во всех сферах деятельности с помощью использования инновационных знаний позволит экономике страны выйти на новый уровень [1].

Инновационная экономика, характеризующаяся постоянным внедрением новых технологий и подходов, требует целенаправленной государственной поддержки. Приоритеты такой поддержки включают развитие научно-технического потенциала, стимулирование внедрения инноваций в производство, создание благоприятной среды для инновационной деятельности и подготовку кадров. Формы государственной поддержки разнообразны и включают финансовую помощь, налоговые льготы, организационную поддержку и содействие в формировании инфраструктуры.

Государственная поддержка инновационной экономики в Беларуси осуществляется в рамках стратегических документов, таких как

Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2035 года и Государственная программа инновационного развития на 2021–2025 годы. Эти документы определяют приоритетные направления развития инноваций, включая цифровизацию, развитие высокотехнологичных производств и внедрение наукоемких технологий.

Одним из ключевых инструментов государственной поддержки является финансирование инновационных проектов. В Беларуси созданы специализированные фонды, такие как Фонд поддержки инновационных проектов, который предоставляет гранты и льготные кредиты для реализации перспективных разработок. По данным Министерства экономики Республики Беларусь, в 2022 году объем финансирования инновационных проектов составил более 500 млн белорусских рублей, что позволило реализовать более 100 проектов в различных отраслях, включая ИТ, биотехнологии и энергетику [2].

Важным элементом государственной политики является создание инновационной инфраструктуры. В Беларуси функционируют технопарки, инновационные центры и научно-технологические парки, которые обеспечивают условия для разработки и коммерциализации инноваций. Например, Парк высоких технологий (ПВТ) является одним из наиболее успешных примеров государственной поддержки инноваций. С момента создания в 2005 году ПВТ стал крупнейшим ИТ-кластером в регионе, объединяющим более 1 000 резидентов и обеспечивающим экспорт ИТ-услуг на сумму более 2 млрд долларов США в год [3].

Государственная поддержка также включает меры налогового стимулирования. Резиденты ПВТ освобождаются от уплаты налога на прибыль, НДС и таможенных пошлин, что создает благоприятные условия для развития бизнеса. Кроме того, в Беларуси действуют льготы для предприятий, внедряющих энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии, что способствует развитию «зеленой» экономики [4].

Однако, несмотря на значительные усилия государства, в системе поддержки инноваций в Беларуси существуют определенные проблемы. Одной из проблем является недостаточная координация между научными учреждениями и бизнесом, что затрудняет коммерциализацию научных разработок. Кроме того, уровень финансирования инноваций остается ниже, чем в странах с развитой инновационной экономикой, таких как Германия или Южная Корея. По данным Всемирного банка, доля расходов на исследования и разработки в ВВП Беларуси составляет около 0,7%, что ниже среднемирового показателя [5].

Для преодоления этих проблем необходимо дальнейшее совершенствование механизмов государственной поддержки. В частности, важно усилить взаимодействие между научными учреждениями и бизнесом, увеличить объемы финансирования инновационных проектов и расширить международное сотрудничество в области технологического обмена.

Государственная поддержка секторов инновационной экономики в Беларуси играет важную роль в обеспечении устойчивого развития страны. Несмотря на существующие проблемы, меры, принимаемые государством, уже приносят значительные результаты, особенно в таких областях, как ИТ и биотехнологии. Дальнейшее совершенствование политики поддержки инноваций будет способствовать укреплению конкурентоспособности белорусской экономики на мировом рынке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Войта, И. Будущее страны определяют инновации / И. Войта // Экономика РБ: Итоги. Тенденции. Прогнозы. – 2010. – № 2. – С. 16–22 – Дата доступа: 20.03.2025.

2. Министерство экономики Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Отчет о реализации Государственной программы инновационного развития на 2021–2025 годы. – Режим доступа: <https://economy.gov.by/uploads/files/gos-progr-2021-2025/Svodnyj-otchet-za-2021-2023.pdf>. – Дата доступа: 20.03.2025.

3. Парк высоких технологий [Электронный ресурс] / Статья / О технопарке – Режим доступа: <https://www.park.by>. – Дата доступа: 20.03.2025.

4. Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Главная / Правовая информация / Правовые акты по темам – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=P32100348>. – Дата доступа: 20.03.2025.

5. Всемирный банк [Электронный ресурс] / Статья / Отчет о глобальном развитии: Инновации и технологии – Режим доступа: <https://www.vsemirnyjbank.org/ru/publication/wdr2022/>. – Дата доступа: 20.03.2025.

ФОРМИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОГО МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ЗАТРАТАМИ

Современная экономика сталкивается с необходимостью адаптации к новым внутренним и внешним условиям: санкционное давление, переориентация экспортных потоков, рост издержек на сырьё и энергоносители. В таких условиях особое значение приобретает способность предприятий гибко реагировать на изменения, контролируя и оптимизируя структуру своих затрат.

Затраты – это экономическая категория, характеризующая в стоимостном выражении объем и вид потребленных ресурсов. Классифицирование затрат позволяет предприятию верно рассчитать себестоимость продукции, проанализировать эффективность использования ресурсов по всем направлениям деятельности организации [1].

Объектом управления затратами является совокупность затрат предприятия, в качестве субъекта выступают менеджеры предприятия различных уровней, а субъектом руководители и специалисты организации.

Под механизмом управления затратами принято понимать совокупность элементов производства и управления предприятием, в которых происходят экономические процессы, повлияв на которые методами управления можно достичь определенного результата на предприятии. Формирование эффективного механизма управления затратами предполагает системный подход, включающий планирование, оценку, контроль и анализ финансовых ресурсов организации. Это непрерывный процесс, направленный на оптимизацию расходов и повышение рентабельности бизнеса.

Грамотно разработанный механизм управления затратами способствует эффективному управлению ими в организации. В рамках механизма управления затратами могут быть использованы различные методы управления, такие как:

- планирование и прогнозирование расходов (планирование графика работы производства, сменность);
- организация процесса управления затратами (поставка сырья, материалов и оборудования, обеспечивающих нормальное прохождение производственного процесса, снижение себестоимости производимой продукции);

– мотивация (своевременный расчет по заработной плате, разработка системы обучения молодых работников, условия труда, обеспечивающие занятость работников;

– контроль (контроль расхода сырьевых ресурсов предприятия, снижение количества брака, контроль выпуска продукции в соответствии с графиком, предусмотренным договором) [2].

На стадии планирования и прогнозирования расходов производится расчет предполагаемой прибыли и общей стоимости потребляемых ресурсов. Суть планирования затрат заключается в определении их состава и количественной оценке, что необходимо для определения общей стоимости ресурсов и прогнозирования прибыли. Этот этап служит основой для последующего контроля над эффективным использованием ресурсов.

В рамках планирования решаются следующие задачи:

– определение общего объема затрат на производство;

– расчет себестоимости каждого вида продукции;

– оценка стоимости ресурсов, необходимых для производства.

Вторым этапом является организация процесса управления затратами. На этом этапе определяются ответственные лица, сроки и методы управления затратами в рамках предприятия. Особое значение придается формированию центров ответственности, где за текущие затраты отвечает руководитель соответствующего отдела в пределах своей компетенции.

Далее следует этап мотивации. Здесь основное внимание уделяется поиску эффективных способов стимулирования персонала к соблюдению норм расходования ресурсов и сокращению затрат. Работники должны исполнять обязанности в соответствии с установленными стандартами и планами. Мотивация может быть как материальной, так и нематериальной.

Завершающим этапом является контроль. Он играет ключевую роль в управлении затратами, так как позволяет сопоставить фактические данные с запланированными показателями. Проводится постоянный учет, анализируется эффективность использования ресурсов. При анализе выявляются темпы роста затрат, отклонения от планов и причины этих отклонений. Эффективность контроля определяется тем, насколько результативно удаётся корректировать отклонения и возвращать фактические расходы к плановым значениям.

На большинстве белорусских предприятий управление затратами по-прежнему ориентировано на бухгалтерский подход, в то время как в мировой практике преобладают управленческие и стратегические ме-

тоды. Часто отсутствует связь между затратами и результатами деятельности, что препятствует принятию эффективных управленческих решений. Среди распространённых проблем можно выделить:

- недостаточную цифровизацию процессов учета и анализа затрат;
- низкий уровень использования систем управленческого учета;
- ориентацию на краткосрочные показатели эффективности;
- слабую мотивацию персонала к снижению издержек.

Для повышения эффективности затратной политики на уровне предприятий и отраслей в Республике Беларусь можно выделить следующие направления:

1. Внедрение управленческого учета и системы контроллинга. Контроллинг позволяет увязать цели предприятия с затратами и сформировать эффективную систему мотивации.

2. Использование современных информационных систем. ERP-системы и системы бизнес-аналитики (BI) позволяют в реальном времени отслеживать структуру затрат, выявлять неэффективные звенья, формировать прогнозы и автоматизировать процессы.

3. Калькулирование по видам деятельности (ABC-костинг). Этот метод позволяет учитывать фактические драйверы затрат и устанавливать более справедливую себестоимость продукции, особенно в условиях многономенклатурного производства, характерного для белорусских предприятий.

Таким образом, управление затратами – это процесс, направленный прежде всего на повышение эффективности использования ресурсов и их экономное расходование [3]. Речь идет не просто о сокращении расходов, которое может негативно сказаться на объёмах производства, а об их рациональном использовании с целью получения максимальной отдачи на всех этапах производственного процесса. Внедрение эффективного механизма управления затратами позволяет организациям оптимизировать свои финансовые ресурсы, повысить прибыльность и конкурентоспособность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дятлов С.А. Управление издержками и ценообразование в условиях рыночной экономики. – Минск: БГЭУ, 2020.

2. Методические рекомендации по организации управленческого учета на предприятиях Республики Беларусь / Минэкономики РБ. – Минск, 2022.

3. Менеджмент: тексты лекций для студентов спец. 1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии» / А. В. Неверов [и др.]. - Минск: БГТУ, 2023. - 265 с.

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Производительность труда является одним из важнейших показателей трудовой деятельности персонала предприятия или организации, трудовых ресурсов отрасли, эффективности общественного производства. Данный показатель универсален для оценки результативности труда на микро-, мезо- и макроуровнях. Производительность труда влияет на благосостояние общества и развитие экономики страны в целом, что делает её объектом постоянного изучения и совершенствования в различных отраслях и сферах деятельности.

Производительность труда – способность за единицу рабочего времени создавать определенные потребительские стоимости.

Различают две формы производительности труда: общественная и индивидуальная.

Производительность индивидуального труда отражает затраты живого труда (труда рабочего) на производство продукции. Производительность индивидуального труда определяется путем сопоставления объема продукции с количеством затраченного на нее труда рабочего.

Производительность общественного труда учитывает совокупные затраты труда на выработку продукции, как живого, так и овеществленного. Критерием ее роста является снижение стоимости (издержек). Как правило, рост индивидуальной производительности сопровождается ростом производительности общественного труда [1].

Рост производительности труда позволяет:

- существенно снизить затраты на производство и реализацию продукции (если рост производительности труда опережает рост средней заработной платы);

- проводить политику по увеличению средней заработной платы работникам;

- при прочих равных условиях увеличить объем производства и реализации продукции, а, следовательно, и рост прибыли;

- более успешно осуществлять реконструкцию и техническое перевооружение предприятия;

- повысить конкурентоспособность предприятия и продукции, обеспечить финансовую устойчивость работы.

Среди обстоятельств, влияющих на уровень производительности

труда, можно выделить факторы и условия. Под факторами понимаются главные движущие причины, вызывающие ту или иную динамику производительности труда. Условия – это обстановка, в которой происходит процесс изменения производительности труда.

Факторы и условия производства связаны: фактор всегда действует в каких-то конкретных условиях. Например, переход на облачные технологии для управления данными позволяет повысить производительность труда за счет быстрой обработки информации, а наличие устойчивой системы связи создает условия для эффективного применения этих технологий.

В зависимости от характера и степени влияния на уровень производительности труда факторы можно разделить на:

- материально-технические,
- организационно-экономические,
- социально-психологические,
- природно-климатические,
- политические.

Природно-климатические и политические факторы, в отличие от остальных, не находятся под контролем предприятия.

Под материально-техническими факторами понимают технику и технологии производства, используемое сырье и материалы.

Для совершенствования производства и повышения производительности труда посредством материально-технических факторов, предприятие может прибегнуть к следующим методам:

- модернизация оборудования;
- повышение уровня механизации производства: механизация ручного труда, внедрение средств малой механизации, комплексной механизации работ на участках и в цехах;
- автоматизация производства: установка станков-автоматов, автоматизированного оборудования, использования автоматических линий, автоматизированных систем производства;
- внедрение новых технологий в производственные процессы;
- использование новых видов сырья, прогрессивных материалов.

Научно-технический прогресс является источником закономерного и значительного роста производительности. Поэтому предприятиям, повышающим за счет него производительность труда, требуется направлять инвестиции на реконструкции и техническое перевооружение действующих производств, а также внедрение прогрессивных технологий и новейшей техники, повышение доли затрат на активную часть основных производственных фондов – машин и оборудования.

Методы повышения производительности труда посредством социально-экономических факторов, делятся на организующие управление производством, организующие производственный процесс и организующие труд.

Организация управления производством включает: улучшение структуры управленческого аппарата, оптимизацию систем и процессов управления, внедрение автоматизированных систем. Организация производственного процесса включает: совершенствование материальной базы, кадровой подготовки, оптимальное размещение оборудования, улучшение работы вспомогательных служб. Организация труда включает: оптимизацию разделения и кооперации труда, применение современных методов, улучшение рабочих мест, гибкие формы труда, повышение квалификации, улучшение условий труда.

Социально-психологические факторы создают условия для реализации других факторов, влияя на мотивацию, сознание и поведение работника в системе производства. Важность социальных условий труда как фактора повышения производительности труда заключается в прямой корреляции между комплексами социальных условий предприятий и производительностью труда работников.

Среди методов, связанных с социально-психологическими факторами, можно выделить создание благоприятного психологического климата, включая безопасные условия труда и оптимальную нагрузку; повышение человеческого капитала через образование, обучение и переподготовку; справедливое увеличение зарплат и внедрение социальных программ (медицинское страхование, социальные пакеты); развитие социального партнерства и участие сотрудников в коллективных решениях. Кроме того, организационно-экономические и социально-психологические факторы могут совместно использоваться в системе стимулирования труда. Система стимулирования труда представляет собой комплекс мер, включающий требования, поощрения и наказания, направленные на установление ясной причинно-следственной взаимосвязи между действиями работника, оценкой результатов его труда и размером получаемого вознаграждения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Экономика промышленности СССР / Под ред. В.С. Маврищева. – Минск, 1984. – С. 471–472.
2. Факторы повышения производительности труда [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-povysheniya-proizvoditelnosti-trud/>. – Дата доступа: 16.03.2025.

Студ. А.П. Шука, студ. Я.М. Доманчук
Науч. рук. доц. А.В. Ледницкий
(кафедра экономики и управления на предприятиях, БГТУ)

НАЦИОНАЛЬНАЯ ИННОВАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Получение новых знаний и технологий и их эффективное применение в социально-экономическом развитии определяют роль и место страны в мировом сообществе, уровень жизни народа и обеспечение национальной безопасности.

В настоящее время для Республики Беларусь весьма актуален переход на инновационный путь развития, что подтверждается рядом программных документов. Деятельность субъектов инновационной инфраструктуры в Республике Беларусь осуществляется в соответствии с положениями Указа Президента Республики Беларусь от 3 января 2007 г. № 1 «Об утверждении Положения о порядке создания субъектов инновационной инфраструктуры» и Закона Республики Беларусь от 10 июля 2012 г. № 425-З «О государственной инновационной политике и инновационной деятельности». В указанных документах инновационная инфраструктура определяется как совокупность юридических лиц, осуществляющих материально-техническое, финансовое, организационно-методическое, информационное, консультационное и иное обеспечение деятельности по созданию и реализации инноваций.

Субъекты инновационной инфраструктуры – это организации, предоставляющие материально-техническую, финансовую, организационно-методическую, информационную и консультационную поддержку инновационной деятельности. В Республике Беларусь к ним относятся научно-технологические парки, бизнес-инкубаторы, центры трансфера технологий и другие.

В настоящий момент в Республике Беларусь функционирует 21 субъект инновационной инфраструктуры, в число которых входят:

- 14 научно-технологических парков (далее – технопарк);
- 5 центров трансфера технологий (далее – ЦТТ);
- Белорусский инновационный фонд;
- Национальный центр интеллектуальной собственности [1].

Технопарки как субъекты инновационной инфраструктуры играют одну из ключевых ролей в развитии малого и среднего инновационного предпринимательства Республики Беларусь, обеспечении взаимодействия между образованием, наукой, бизнесом и производством. На данный момент 8 из 16 технопарков функционируют на базе белорусских вузов. Университетские технопарки не только выполняют

функции бизнес-инкубатора, предоставляя своим резидентам помещения различного функционального назначения, но и обеспечивают полный научно-инновационный цикл – от прикладных исследований и разработок до создания инновационных предприятий и организации производства наукоемкой и высокотехнологичной продукции [2].

Основными направлениями деятельности НТП, являются оказание поддержки резидентам технопарка, в том числе путем:

- содействия в создании производств по выпуску новой или усовершенствованной продукции, освоении новой или усовершенствованной технологии для их реализации на рынке;

- содействия в осуществлении внешнеэкономической деятельности в целях продвижения инноваций на внешний рынок;

- предоставления на договорной основе в соответствии с законодательством движимого и недвижимого имущества, в том числе помещений различного функционального назначения;

- оказания услуг по подготовке бизнес-планов инновационных проектов;

- организации и проведения маркетинговых исследований;

- содействия в привлечении инвестиций, поиске инвесторов и (или) деловых партнеров;

- информационного продвижения новшеств и (или) продукции, технологий, услуг, организационно-технических решений, созданных на основе изобретений, посредством организации участия субъектов инновационной деятельности в проведении выставок, ярмарок, конференций и других мероприятий, изготовления рекламно-информационной продукции [3].

Отдельно стоит отметить значительную роль технопарков в развитии инновационного предпринимательства в регионах Республики Беларусь.

Технопарками на постоянной основе организуются и проводятся стартап-мероприятия, в том числе форумы, инвест-уикенды, мастер-классы, семинары и т.д. Технопарки активно участвуют в развитии локальных стартап-школ. ООО «Технопарк Полесье» активно содействует развитию кластера «Биотехнологии и «зеленая» экономика», а ООО «Технопарк «Горки» выступает в качестве ядра формирующего кластер в области биоинформатики, аграрных биотехнологий и «зеленой» экономики.

В течение последних нескольких лет наблюдается активизация осуществляемого технопарками международного сотрудничества. Так, белорусские технопарки развивают сотрудничество с такими международными организациями как ПРООН, ЮНИДО. Ключевым партнером

белорусских технопарков в Российской Федерации выступает Инновационный центр «Сколково», ведутся работы по активизации сотрудничества с университетом и инновационным центром Иннополис. Также технопарками активно развивается сотрудничество с КНР, Узбекистаном и некоторыми другими странами (регионами) [2].

Признавая значительную роль субъектов инновационной инфраструктуры в развитии инновационного предпринимательства, государство предоставляет ряд налоговых льгот технопаркам и их резидентам:

– по налогу на прибыль: технопарки – 10 %, резиденты – 10 % (обычная ставка 20 %);

– налогу на недвижимость (технопарки – 0 %); – земельному налогу (технопарки – 0 %);

– понижающий коэффициент арендной ставки: технопарки – 0,1, резиденты – от 0,1 до 0,9.

Динамика развития технопарков и центров трансфера технологий позволяет прогнозировать дальнейшее повышение роли и значимости данного института в социально-экономическом развитии Республики Беларусь и построении экономики [3].

В Беларуси создана базовая национальная инновационная инфраструктура, включающая научно-исследовательские институты, технопарки и меры господдержки. Дальнейшее развитие, особенно в части коммерциализации и международного сотрудничества, позволит раскрыть инновационный потенциал страны и обеспечить экономический рост.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инновационная инфраструктура [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.belisa.org.by/ru/nis/innovac_infrastr/. – Дата доступа: 22.03.2025.

2. Субъекты инновационной инфраструктуры Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.belisa.org.by/pdf/2024/subekty_2024.pdf. – Дата доступа: 22.03.2025.

3. Анализ развития национальной инновационной инфраструктуры Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://1economic.ru/lib/113505>. – Дата доступа: 22.03.2025.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА

Цифровизация бухгалтерского учета – это не просто технологический процесс, а стратегическая необходимость, обусловленная изменениями в экономической среде и организационными реалиями современного бизнеса. Внедрение цифровых технологий позволяет повысить эффективность учетных процессов, минимизировать ошибки и снизить затраты, что делает этот переход важным этапом в развитии любой компании. Организационно-экономические предпосылки цифровизации включают в себя не только технологическое развитие, но и изменения в законодательстве, развитие цифровых платформ и рост требований к прозрачности и оперативности финансовой отчетности. В условиях глобальной цифровой трансформации бухгалтерский учет становится неотъемлемой частью этой эволюции, что требует от предприятий адаптации к новым условиям и использования передовых решений.

На необходимость цифровизации бухгалтерского учета в организациях в современных условиях оказывают влияние некоторые факторы, перечисленные ниже.

Первым фактором выделим рост объема данных, что объясняется тем, что бухгалтерия, все чаще работающая с большими массивами информации, требует автоматизированной обработки в виду неэффективности ручной обработки.

Повышение требований к прозрачности будет выделено в следующую очередь, так как необходимость мгновенного доступа к отчетности повышает спрос на цифровые решения.

По причине сокращения временных затрат на рутинные задачи, снижения финансовых затрат и минимизации ошибок цифровыми инструментами выделим фактор операционной эффективности.

Немаловажным аспектом является конкурентное преимущество. Интеграция аналитики в учет позволяет прогнозировать риски и оптимизировать ресурсы. Использование облачных сервисов и искусственного интеллекта (далее – ИИ) трансформирует бухгалтерию из учетного механизма в инструмент управления бизнесом. Актуальность цифровизации бухгалтерского учета можно обосновать законодательством Республики Беларусь, признающим необходимость регулирования данного процесса.

Рассмотрим аспект цифровизации в законе Республики Беларусь от 12 июля 2013 г. № 57-З «О бухгалтерском учете и отчетности». «Первичный учетный документ составляется на бумажном носителе и (или) в электронном виде, в том числе в форме электронного документа» (глава 2, статья 10). В соответствии с главой 2 статьей 10, регистр бухгалтерского учета может быть подписан с помощью электронной цифровой подписи, регистр бухгалтерского учета может составляться в электронном виде, в том числе в форме электронного документа.

Президент Беларуси Александр Лукашенко в 2023 году подписал Указ № 381 от 29 ноября 2023 года «О цифровом развитии». Документ направлен на реализацию и финансирование мероприятий, пилотных проектов в сфере цифрового развития. Основным подходом в цифровизации страны до 2030 года станет создание и использование цифровых платформ [1]. 11 апреля 2024 года прошел первый Белорусский форум электронного документооборота на тему: «Развитие электронного документооборота в Республике Беларусь» – в целях обсуждения новшеств законодательства, а также с учетом положений Указа № 381 «О цифровом развитии» [2; 3].

В соответствии с указом Президента «О цифровом развитии», одним из основных направлений цифрового развития в Республике Беларусь до 2030 года является перевод не менее 75 процентов административных процедур в электронную форму. Также планируется использование общегосударственной автоматизированной информационной системы (далее – ОАИС) для предоставления на безвозмездной основе открытому акционерному обществу «Банк развития Республики Беларусь» информацию из государственных цифровых платформ, государственных информационных систем (ресурсов), баз и банков данных.

Активно ведутся программы мероприятий для цифровизации в Республике Беларусь, включая и сферу бухгалтерского учета.

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 2 февраля 2021 г. № 66 была закреплена документ «О Государственной программе «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы». Согласно главе 1, государственная программа разработана в соответствии с приоритетными направлениями социально-экономического развития республики до 2025 года и направлена на внедрение информационно-коммуникационных и передовых производственных технологий в отрасли национальной экономики и сферы жизнедеятельности общества. Глава 2 дает выделить некоторые задачи, которые должны быть решены для достижения цели:

– создание благоприятных условий для обеспечения и сопровождения процессов цифрового развития;

– совершенствование реализации государственных функций посредством создания комплексной цифровой инфраструктуры, формирования современной системы оказания государственных услуг на принципах проактивности и мультиканальности их предоставления;

– совершенствование системы информационной безопасности, обеспечивающей правовое и безопасное использование решений, внедряемых в рамках цифрового развития Республики Беларусь, укрепление доверия, обеспечение условий для безопасного оказания и получения электронных услуг (формирование «цифрового доверия»).

На данный момент ведется активная разработка Стратегии цифрового развития страны на 2026-2030 годы с целью дальнейшего цифрового развития страны, последовательной цифровой трансформации экономической деятельности и государственного управления, а также обеспечения цифрового лидерства в Республике Беларусь [3].

Подводя итог, цифровизация бухгалтерского учета в Беларуси является важным шагом на пути к повышению прозрачности, эффективности и конкурентоспособности национальной экономики.

Внедрение современных технологий, таких как электронный документооборот, облачные сервисы и автоматизированные системы учета, способствует сокращению временных и финансовых затрат бизнеса, а также снижению рисков ошибок. Государственная поддержка и совершенствование нормативно-правовой базы создают благоприятные условия для дальнейшего развития цифровых процессов в финансовой сфере.

В перспективе эти меры позволят Беларуси укрепить свои позиции в условиях глобальной цифровой трансформации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пресс-служба Президента Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://president.gov.by/ru/documents/ukaz-no-381-ot-29-noyabrya-2023-g>. – Дата доступа: 10.04.2025.

2. Министерство связи и информатизации Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mpt.gov.by/ru/razvitie-elektronnogo-dokumentoorobota-v-belarusi> – Дата доступа: 15.04.2025.

3. Информационно-правовой портал для бухгалтеров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ilex.by/news/pervyj-forum-edoproshel-v-minske/> – Дата доступа: 15.04.2025.

УДК 339.727:678.5

Студ. В.А. Ярчак, студ. К.Л. Липницкая, студ. А.С. Мельник
Науч. рук. доц. И.В. Кураш
(кафедра экономики и управления на предприятиях, БГТУ)

МИРОВОЙ РЫНОК ПЛАСТМАССОВЫХ ИЗДЕЛИЙ

Производство пластика играет ключевую роль в нефтегазохимической промышленности, так как он широко используется в различных сферах. С середины XX века его производство растет быстрее, чем большинства других товаров. После пандемии COVID-19 наблюдается увеличенный спрос на пластик, особенно в медицине и упаковке, что подчеркивает необходимость развития отрасли. Важно развивать экспорт пластиковых изделий, улучшать внутреннее потребление и диверсифицировать экспорт, ориентируясь на страны Азии, Турцию и некоторые страны Южной Америки и Африки. Развитие отрасли требует внимания к современным вызовам и возможностям для роста [1].

За последнее десятилетие Китай стал крупнейшим нефтехимическим рынком благодаря политике самодостаточности, аналогично США. В то время как рост нефтехимии в ЕС замедлился из-за снижения потребления пластика, рынок переместился в регионы Азии и Ближнего Востока, способствуя развитию нефтехимических центров. Растущая экономика развивающихся стран, увеличение населения, рост квалифицированной рабочей силы и технологический прогресс способствовали увеличению производства пластика и полимерной продукции в этих регионах.

Таблица – Сравнение структуры мирового производства пластмассовых изделий в 2017 и 2023 гг.

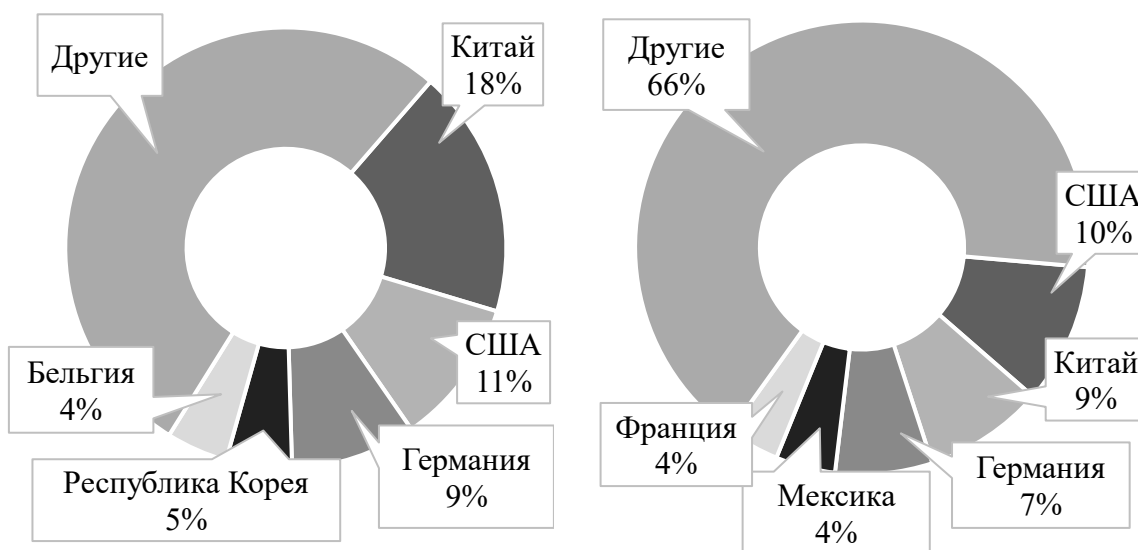
Страна	Удельный вес, %		Отклонение, п. п
	2017 г.	2023 г.	
Китай	29	33,3	+ 4,3
Остальная часть Азии	17	19,7	+2,7
Северная Америка	18	17,1	– 0,9
ЕС	19	12,3	– 6,7
Ближний Восток, Африка	7	8,5	+ 1,5
Латинская Америка	4	3,8	– 0,2
Япония	4	2,8	– 1,2
СНГ	2	2,5	+ 0,5

В последние годы наблюдаются значительные изменения в структуре мирового производства пластмассовых изделий [2]. Доля Азии, особенно Китая, продолжает расти, подтверждая их растущую

роль на глобальном рынке. В то же время Европейский Союз и Северная Америка теряют позиции из-за экономических и экологических факторов. Ближний Восток и Африка демонстрируют положительную динамику, открывая новые возможности для инвестиций в нефтехимическую отрасль.

В 2023 году распределение стран по доле в общем объеме экспорта пластика демонстрирует явное лидерство Китая, который занимает 18,247% от общего объема (рис., а) [3]. На втором и третьем местах находятся США и Германия с долями 10,716% и 9,194% соответственно. Эти три страны составляют значительную часть мирового экспорта, что подчеркивает их сильные позиции в производстве полимеров.

Китай укрепляет свои позиции на рынке экспорта пластика благодаря мощной производственной базе и стратегии увеличения объемов. США сохраняют свою долю, но не демонстрируют значительного роста, что указывает на необходимость адаптации к изменяющимся условиям. Германия сталкивается с вызовами, снижающими ее долю в экспорте, что требует пересмотра стратегий и повышения конкурентоспособности. Рынок пластика становится все более конкурентным, и доминирование Китая создает риски для других участников.



а) Структура экспорта

б) Структура импорта

Рисунок – Структура экспорта (а) и импорта (б) пластмассовых изделий в разрезе стран в 2023 г.

В 2023 году США остаются крупнейшим поставщиком товаров, составляя 10% от общего импорта, что свидетельствует о сильных экономических связях (рис., б) [3]. Китай занимает второе место с долей

9%, подтверждая свою роль ведущего производителя и экспортера. Германия, с долей 7%, продолжает быть важным торговым партнером в Европе. В целом, структура импорта демонстрирует как крепкие связи с определенными странами, так и разнообразие источников.

Нефтехимическая отрасль, которая составляет примерно 10% от общего мирового спроса на нефть может стать единственным сектором, где ожидается рост потребления в ближайшие годы. Поскольку около 90% продукции нефтехимического сектора связано с производством пластиковых материалов, развитие этого рынка становится критически важным для нефтехимической индустрии и для всего нефтяного рынка.

В последние годы рынок пластиковых изделий претерпевает значительные изменения, обусловленные как экологическими факторами, так и изменениями в потребительских предпочтениях.

Понимание текущих трендов на этом рынке становится ключевым для производителей и потребителей, стремящихся адаптироваться к новым условиям. [4] Сюда следует отнести: увеличение спроса на экологически чистые материалы (биоразлагаемые пластики, биопластик и компостируемые полимеры становятся все более востребованными), внедрение новых технологий в производстве пластмасс (3D-печать и инжекционное формование) позволяют создавать более сложные и инновационные пластиковые изделия, увеличение потребительского спроса и изменение предпочтений во всем их многообразии обусловлено ростом уровня жизни и изменением стандартов комфорта потребителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Самоделкин, С. И. Тенденции мирового экспорта пластика и полимерной продукции / С. И. Самоделкин, А. Н. Фомичев. – Вестник Академии знаний, 2024. – №1 (60).

2. Plastics – the fast Facts 2024 // Plastics Europe [Electronic resource]. – 2025. – Mode of access: https://www.pe_thefacts_24_digital-1pager.pdf. – Date of access: 27.02.2025.

3. Export and import of plastic products // Trade map [Electronic resource] – 2024. – Mode of access: <https://www.trademap.org>. – Date of access: 27.02.2025.

4. Перспективы развития рынка пластмассовых изделий: тренды и прогноз на будущее // ZEPLAST [Электронный ресурс]. – 2023. – Режим доступа: <https://zeplast.by/2023/07/12/perspektivy-razvitiya-rynka-plastmassovykh-izdelij-trendy-i-prognoz-na-budushhee/?ysclid=m9j84i8v26902751140>. – Дата доступа: 16.04.2025.

ПОДВИГ ФЁДОРА КРЫЛОВИЧА

День Победы – героическая дата, которой мы гордимся. Миллионы солдат и мирных жителей ценой своих жизней освобождали страну от немецко-фашистских захватчиков. Плечом к плечу сражались с врагом люди разных национальностей, их фамилии и имена сегодня высечены в граните на мемориалах и обелисках практически в каждом населенном пункте. И ежегодно в эти списки добавляются новые, ведь война не закончена, пока не увековечен последний солдат, а герои живы, пока о них помнят и рассказывают подрастающим поколениям.

Мой родной город Осиповичи был захвачен врагом 30 июня 1941 г. На территории района был установлен жесткий оккупационный режим, в ответ на который развернулась всенародная борьба с немецко-фашистскими оккупантами. 30 июля 1943 г. ночное небо над белорусским городом Осиповичи стало красным от огня. На железнодорожной станции один за другим взрывались вагоны с горючим. Огонь охватил вагоны с боеприпасами и техникой, которые фашисты ждали на Курской дуге. Никто и поверить не мог, что эту диверсию устроил один человек - Федор Крылович.

Он родился в Минске 23 марта 1916 г. в семье Андрея Андреевича, работавшего железнодорожником, кондуктором поездов. Когда мальчику было 12 лет, умерла мама. Окончив семилетнюю школу, Фёдор поступил в Витебский электротехникум, но жить в чужом городе приходилось в тяжело, поэтому, отучившись всего год Крылович вернулся домой и сразу пошел работать на станцию электромонтером, а вскоре стал местной знаменитостью. В Осиповичах стояла высокая пожарная каланча, и там решили повесить красное знамя, никто не полез, кроме Крыловича. После этого юного комсомольца назначили помощником уполномоченного по делам физкультуры и спорта в райисполкоме. С 1937 по 1940 г. служил в рядах РККА. Окончив школу связистов в Ульяновске, сержантом воевал на Халхин-Голе и у озера Хасан. Участник советско-финской войны (1939–1940). После демобилизации вернулся в Осиповичи [1, с. 281].

С началом войны сержант запаса Крылович отправляется в военный комиссариат. Как и многие другие советские мужчины, он просит отправить его на фронт. Но железнодорожные рабочие нужны стране не меньше, чем боевые штыки. На специальность Крыловича распространяется бронь Наркомата путей сообщения. Тогда Крылович решает

уйти из города. Но покинуть Осиповичи путейцы не успели. 30 июня в город вошли немцы. Для немцев захват этой крупной железнодорожной узловой станции, где располагались склады вооружения, останавливались для отдыха армейские части, пересекалось множество военных эшелонов, стал настоящей удачей. Немцы выявили всех оставшихся в городе железнодорожников и обязали их вернуться на рабочие места.

Уже в июле Крылович налаживает связь с партизанами. И вскоре организовывает подпольную комсомольскую ячейку, которая волилась в состав Осиповичского коммунистического подполья, потом – связным у секретаря Могилевского подпольного обкома комсомола П.Ф. Воложина. Свою работу Крылович использует как прикрытие. Он и его группа выводят из строя подвижной состав, а также печатают и распространяют листовки, собирают информацию о проходящих через станцию вражеских эшелонах. Вот что писал о нем 2 июля 1943 г. П. Воложин в справке, направленной секретарю ЦК ЛКСМБ Кириллу Мазурову: «Подобрался прекрасный парень. Он у меня уполномоченный по г. Осиповичи - Крылович Ф. А. Он по моему поручению создал 9 комсомольских организаций по 3-4 человека. Ребята толковые и энергичные. Только нужен материал. Стыдно признаться, что нет тола и мин. Жду. Этот Крылович Федя прекрасный парень, энергичный, инициативный, старательный... Кроме 9 организаций у него имеется еще 11 диверсантов и 5 распространителей печати. Одна эта группа уничтожила за время своего существования 13 паровозов противника, 21 цистерну с горючим, дизель электростанции выведен из строя на 6 месяцев. Переправил в партизанские отряды 52 человека молодежи. Парень хорошо знает работу подполья и конспирации» [1, с. 281].

Вечером 29 июля Крылович заступил на дежурство стационарным монтером. Мины лежали на дне переносного ящика с инструментом. Ближе к полуночи в Осиповичи пришел эшелон с бензином – вскоре он должен был отправиться на юг, в сторону Курска. Федор решил, что цель подходящая – план действий у него уже был заготовлен. Он незаметно вывел из строя семафор в вагонном парке, куда отогнали состав, а затем по команде дежурного по станции уже официально отправился его чинить. Его сопровождал немецкий солдат, но подпольщик улучил момент и прикрепил мины к двум цистернам. Сработать они должны были через несколько часов.

Войти в историю мировых диверсий Федору помогла случайность: немцы вернули в вагонный парк уже готовый к отправлению состав. Часовой механизм мин был поставлен на раннее утро. По соседству с «бензиновым поездом» стояли еще три состава. Прогремел

страшный взрыв. Горели все четыре эшелона с военными грузами. Пожар длился около 10 часов. Сгорели четыре эшелона, 5 паровозов, 5 танков «Тигр» и «Пантера», 63 вагона с боекомплектами, 12 – с продуктами питания. Также были разворочены от взрыва рельсы и шпалы, разрушен угольный склад и водокачка. Станция Осиповичи практически была полностью уничтожена. В результате взрывов боеприпасы разбросаны по всей территории. Срочно затребованы пиротехники из Минска и Могилёва для обезвреживания всюду разбросанных снарядов и бомб [2, с. 3].

После совершения диверсии Федору Крыловичу оставаться в Осиповичах стало опасно, и он ушел в партизанский отряд вместе с родственниками и своей группой, которая и в дальнейшем совершила ряд дерзких диверсий. Так, 2 октября 1943 г. Крылович осуществил еще одну крупную диверсию - подорвал блокпост минского парка станции Осиповичи, который обслуживал свыше двухсот стрелок.

Тяжело давила на Федора семейная трагедия. Брат Федора, Алексей Крылович, воевал в партизанской бригаде им. Фрунзе, возглавлял взвод разведки, а затем и роту. Героически погиб в бою в январе 1944 г. Сестра Софья Андреевна была связной бригады им. Фрунзе. По заданию передавала партизанам необходимые разведданные, медикаменты, перевязочные материалы, боеприпасы, оружие. Немцы с помощью предателей выследили отважную подпольщицу, и в январе 1944 г. она погибла [3, с.2]: Таким образом, в историю войны золотыми буквами вписан подвиг Федора Крыловича. Эта диверсия по праву считается одной из крупнейших в годы второй мировой войны. Начальник Центрального штаба партизанского движения, первый секретарь КП(б)Б П.К. Пономаренко назвал ее «самой отличной и результативной операцией, которую осуществили партизаны во время Великой Отечественной войны» [1, с. 281]. Ф. А. Крылович за мужество и героизм в борьбе с врагом был награжден орденом Ленина. Память о Великой Отечественной войне и цене добытой Победы для белорусского народа является священной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Памяць. Асіповіцкі раён. / гал. рэд. Г.К. Кісялёў. – Мінск: БелТА, 2002. – 720 с.
2. Мартынов И. «Тигры до Курска не дошли» // Асіповіцкі край. 2007. 28 чэрвеня. № 51. С. 3
3. Подзвіг Федара Крыловіча // Магілёўская праўда. – 2007. – 16 мая. – С. 2.

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ДЕФОРМАЦИЯ ЛИЧНОСТИ. СИНДРОМ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ

Профессиональная деформация личности – это вид физического или психологического искажения, при котором работа влияет на личную жизнь человека. Он начинает общаться с друзьями или родственниками через призму рабочих навыков.

Определить профдеформацию может как сам человек, так и его близкие по следующим **признакам**:

– разговоры о работе – все общение сводится к профессии, даже если человек разговаривает не с коллегами, а с близкими;

– друзья как клиенты – если знакомые часто говорят, что «работу давай оставим на работе и будем общаться как нормальные люди», значит у их собеседника профдеформация;

– взгляд на мир через профессию – человек смотрит на все с точки зрения работы, даже когда этого и не требуется;

– кто я вне работы – человек не представляет себя отдельно от работы и видит у себя только профессиональные качества;

– ригидность мышления – профдеформация часто возникает тогда, когда человек долгое время в профессии и хорошо в ней разбирается; это может отражаться на личной жизни, когда он перестает прислушиваться к мнению других.

У профессиональной деформации шесть основных **причин**:

1. глубокое погружение в профессию;

2. однообразие задач;

3. узкая специализация;

4. стресс;

5. отсутствие саморефлексии;

6. пренебрежение здоровьем.

Психологическая профдеформация делится на три **вида**:

1. общепрофессиональная – изменения личности, которые свойственны большинству представителей определенной профессии;

2. индивидуальная – основана на личных качествах человека, которые усиливает сфера его деятельности;

3. типологическая – благодаря профессии в человеке появляются новые черты, которых раньше не было или они были выражены слабо.

Отдельно выделяют еще физиологическую профдеформацию – это изменения в организме человека, которые возникают из-за специфики его работы.

Есть несколько *способов профилактики* профессиональной деформации:

- хобби – важно сбалансировать зоны интересов, чтобы они не замыкались на профессии; увлечение может быть любимым;

- занятия спортом – особенно важно для тех, кто работает за компьютером, и тех, кто проводит много времени в одном положении;

- разнообразие рабочих задач – избежать монотонности в работе поможет, например, участие в смежных проектах, изменение или расширение своей роли в кампании, изучение новых технологий и инструментов; также стоит рассмотреть возможность смены профессии;

- общение с людьми разных профессий – общение с представителями других сфер позволит смотреть на мир не только через призму своей специальности;

- обратная связь с близкими – полезно прислушиваться к родным и друзьям, чтобы вовремя обнаружить первые признаки профдеформации и начать с этим работать, если это доставляет дискомфорт человеку и окружающим;

- саморефлексия – необходимо периодически анализировать свои действия, чтобы понять, переносит ли человек рабочий контекст в личную жизнь и насколько он уместен.

К профессиям с риском профессиональной деформации относятся: педагоги, психологи, медицинские работники, актеры, военные, полицейские, IT-специалисты, юристы, специалисты сферы услуг, спортсмены, водители.

Синдром эмоционального выгорания – это состояние, возникающее в результате хронического стресса на рабочем месте, который не был успешно преодолен. Оно вызывается и сопровождается большой эмоциональной нагрузкой.

Факторы, влияющие на формирование синдрома эмоционального выгорания:

- нехватка возможностей для личного карьерного роста – характерны потеря вовлеченности, низкая эффективность, падение показателей результативности;

- неблагоприятная рабочая среда – токсичное отношение коллег, неуважение, недоброжелательность на рабочем месте;

- недостаток профессионального признания – обесценивание работы сотрудников, недостаточное признание значимости выполняемой работы;

– замещение личной жизни работой и несоблюдение регламента рабочего времени;

– однообразная или бессмысленная работа – невозможность переключаться между задачами и непонимание цели выполняемой работы способствуют появлению цинизма и редукции профессиональных достижений;

– высокая ответственность при неочевидных результатах – не просто исполнители, а создатели имеют очень высокую степень неопределенности в работе и высокий уровень ответственности за принятые решения, что провоцирует перманентный стресс;

– некомфортные или опасные условия работы.

Уровни профилактики синдрома эмоционального выгорания можно разделить на личный и организационный. На личном уровне возможны следующие профилактические меры:

– установление баланса между работой и личной жизнью;

– регулярная физическая активность;

– режим сна;

– организация своей работы;

– переключение между видами деятельности;

– своевременное обращение за помощью.

Профилактику синдрома эмоционального выгорания нужно проводить также на организационном уровне:

– четко ставить задачи и цели сотрудникам;

– урегулирование рабочих конфликтов;

– мотивация;

– проводить обучение противодействия стрессу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дубинко, Н. А. Психология профессиональной деятельности руководителя / Н. А. Дубинко. – Минск: Академия управления при Президенте Республики Беларусь, 2018. – 212 с.

2. Климов, Е. А. Пути в профессионализм (психологический взгляд): учеб. пособие / Е. А. Климов. – М.: Московский психологосоциальный институт: Флинта, 2003. – 320 с.

3. Столяренко, Л. Д. Основы психологии: учеб. пособие / Л.Д. Столяренко. – 17-е изд. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 671 с.

Студ. В.С. Ступакова
Навук. кір. дац. В.У. Коваль
(кафедра гісторыі Беларусі і паліталогіі, БДТУ)

УЛАДЗІМІР ІВАНАВІЧ ПІЧЭТА: АСОБА І ЭПОХА

Біяграфія Уладзіміра Іванавіча Пічэты – гэта гісторыя жыцця таленавітага вучонага-гісторыка, выдатнага выкладчыка і грамадскага дзеяча савецкага часу, лёс якога напоўнены ўзлётамі і расчараваннямі, дасягненнямі і несправядлівасцю. Самы супярэчлівы і складаны перыяд яго біяграфіі – гэта “беларускі перыяд” дзейнасці вучонага, Калі Уладзімір Іванавіч жыў і працаваў у Мінску.

На раскрыццё таленту У.І. Пічэты, як і цалкам на яго лёс, паўплывала тое асяроддзе, у якім ён рос і распачынаў сваю дзейнасць будучы гісторык. Значны ўплыў на станаўленне вучонага аказала сямейная атмасфера, у якой выхоўваўся Уладзімір Іванавіч. У юнацтве У.І. Пічэта атрымаў першыя ўрокі беларускай мовы, якой ён стане карыстацца на пасадзе рэктара ўніверсітэт у Беларусі. Далейшым крокам юнака стала вучоба на гісторыка-філалагічным факультэце Маскоўскага ўніверсітэта. Тут ён слухаў выдатныя лекцыі знакамітых расійскіх гісторыкаў: В. В. Ключэўскага, М. М. Багаслоўскага, П. Р. Вінаградава, М. С. Карэліна і інш. Важна падкрэсліць, што малады вучоны атрымаў ад прафесара В. В. Ключэўскага пазітэўны водгук на сваю выпускную працу.

Навуковы шлях У. І. Пічэты з самага пачатку быў акрэслены праблематыкай гісторыі славянскіх народаў. Вынікам першых даследаванняў сталі артыкулы па гісторыі Вялікага Княства Літоўскага. Настойлівыя пошукі крыніц і іх асэнсаванне завяршыліся выданнем двухтомнай манаграфіі пра рэформу Жыгімонта II Аўгуста ў Вялікім княстве Літоўскім. Пасля абароны гэтай працы ў 1918 г. аўтару была прысуджана вучоная ступень магістра, а праз месяц – доктара гісторыі.

Вядомы ў гістарычных колах вучоны Уладзімір Іванавіч Пічэта з энтузіязмам далучыўся да складанай арганізацыйнай працы – стварэння ўніверсітэта ў Беларусі. Ён змяніў месца жыхарства, пераехаўшы са звычайнай Масквы ў спустошаны пасля Першай сусветнай вайны Мінск, каб стварыць беларускую вышэйшую школу. І з поўным правам можна лічыць, што самы значны перыяд жыцця Уладзіміра Іванавіча – гэта яго праца ў Мінску на пасадзе рэктара Беларускага дзяржаўнага ўніверсітэта, якая стала вяршыняй яго навуковай і жыццёвай кар’еры.

Падчас урачыстага адкрыцця Беларускага дзяржаўнай ўніверсітэта 30 кастрычніка 1921 г. Уладзімір Іванавіч Пічэта, якога некалькі месяцаў таму прызначалі рэктарам, з хваляваннем акрэсліў перспектывы і сэнс першага беларускага ўніверсітэта. Гісторык выказваў надзею, што народ будзе аказваць поўную падтрымку, каб праз універсітэцкую адукацыю можна было стварыць кадры адукаваных работнікаў, якія прынясуць значную карысць беларускай дзяржаўнасці. Свае думкі і разважанні У. І. Пічэта цудоўна аформіў ва ўрачыстай прадмове падчас адкрыцця БДУ.

Ва ўмовах вельмі напружанай арганізацыйнай работы У. І. Пічэта паспяхова працягваў сваю навуковую дзейнасць. За перыяд знаходжання ў Беларусі вучоны напісаў і апублікаваў каля 150 прац і даследванняў. Арганізацыйная і навуковая работа гісторыка на пасадзе рэктара БДУ была адзначана Урадам Беларусі. Уладзіміру Іванавічу першаму было прысвоена ганаровае званне “Заслужаны прафесар Беларусі”.

Стварыўшы ўніверсітэт, уклаўшы шмат сіл і энергіі, Уладзімір Іванавіч Пічэта на пасадзе рэктара арганізаваў работу чатырох факультэтаў: медыцынскага, права і гаспадаркі, хіміка-тэхналагічнага, педагагічнага (з аддзяленнямі прыродазнаўчым, сацыяльна-гістарычным, літаратурна-лінгвістычным, фізіка-матэматычным) [2, с. 11]. Асобна дзейнічаў рабочы факультэт, выконваючы функцыі падрыхтоўчага аддзялення. Вучоны назаўсёды ўпісаў сваё імя ў гісторыю Беларускага дзяржаўнага ўніверсітэта. Уладзімір Іванавіч зрабіў усё магчымае, каб менавіта беларуская ідэя стала фундаментам у стварэнні сістэмы адукацыі ў Беларускім дзяржаўным універсітэце.

Вучоны меў пераканаўчы аўтарытэт у галіне гістарычнай навукі, што дазволіла сфарміраваць сталыя міжнародныя сувязі. У. І. Пічэта садзейнічаў развіццю навуковых кантактаў беларускай творчай інтэлігенцыі з вучонымі Германіі, Чэхаславакіі, Нарвегіі і іншых еўрапейскіх краін. У міжваенны перыяд за мяжу накіроўваліся беларускія пісьменнікі, паэты, журналісты, выкладчыкі, гісторыкі. У другой палове 1920-х гг. беларуская творчая інтэлігенцыя рабіла даклады пра беларусізацыю і яе вынікі перад замежнай аўдыторыяй. У 1930-я гг. камандзіраванне літаратараў і журналістаў было звязана з падпісаннем дагавора паміж Савецкім Саюзам і Чэхаславакіяй аб узаемнай дапамозе. Выступленні афіцыйных беларускіх делегацый аказвалі непасрэдна ўплыў на грамадскую актыўнасць беларусаў замежжа, на папулярызацыю беларускай навукі і гісторыі ў розных еўрапейскіх краінах.

Візіт у 1927 г. першага рэктара Беларускага дзяржаўнага ўніверсітэта У. І. Пічэты ў Прагу беларускае студэнцтва палічыла важнай падзеяй. У сваёй афіцыйнай справаздачы прафесар Пічэта У. І. канстатаваў, што яго даклад для беларускіх студэнтаў у Празе быў на тэму «Культурнае будаўніцтва ў БССР» [1, с. 47]. У час візіту рэктар змог наладзіць міжнародныя сувязі з навуковымі і грамадскімі арганізацыямі Чэхаславакіі, яго лекцыі мелі выключны поспех. У. І. Пічэта стварыў станоўчы вобраз беларускага прафесара ў чэхаславацкім навуковым асяроддзі. Рэктар меў значныя планы ў галіне развіцця міжбібліятэчнага супрацоўніцтва, аднак шмат якія навуковыя і адукацыйныя праекты так і не былі рэалізаваны па прычыне рэпрэсій супраць У. І. Пічэты.

Лёс Уладзіміра Іванавіча Пічэты дэманструе несправядлівасць эпохі. У 1929 г. Рэктар БДУ спачатку не быў пераабраны на сваю пасаду, а ў верасні 1930 г. гісторыка арыштавалі па абвінавачванні ў антысавецкай дзейнасці. Уладзімір Іванавіч праходзіў па так званай “справе Платонава” – знакамітага расійскага гісторыка, ілжыва абвінавачанага ўладамі ў стварэнні антысавецкай арганізацыі [2, с. 12]. У 1929–1930 гг. былі арыштаваны больш за 100 вучоных, сярод якіх былі ў асноўным краязнаўцы-гуманітары і гісторыкі. У 1931 г. В.І. Пічэта быў асуджаны да высылкі тэрмінам на пяць гадоў у горад Вятку. У верасні 1934 г. Уладзіміра Іванавіча перавялі ў Варонеж, а потым дазволілі жыць і працаваць у Маскве. Так аднавілася яго навуковая і выкладчыцкая дзейнасць у савецкай сталіцы, аднак ужо па-за межамі Беларусі. У Мінск У. І. Пічэта больш не звярнуўся.

У 2011 г. у Мінску (будынак гістарычнага факультэта БДУ) была адкрыта мемарыяльная дошка ў гонар Уладзіміра Іванавіча Пічэты. У 2024 г. быў створаны факультэт-музей ў будынку гістарычнага факультэта Беларускага дзяржаўнага ўніверсітэта. У экспазіцыі музея прадстаўлены кабінет Уладзіміра Іванавіча і яго звыклая абстаноўка. Вядомы гісторык і таленавіты выкладчык нібыта жыве сярод студэнцкіх аўдыторый гістарычнага факультэта Беларускага дзяржаўнага ўніверсітэта, які сам арганізоўваў і адчыняў.

ЛІТАРАТУРА

1. Коваль, В. У. Адметнасці сацыяльна-культурнай адаптацыі беларускіх студэнтаў у міжваеннай Чэхаславакіі / В. У. Коваль // Труды БГТУ. – Сер. 6, История, философия. – 2022. – № 2 (263). – С. 44–49.
2. Памяць і слава: Першы рэктар Беларускага дзяржаўнага ўніверсітэта – Уладзімір Іванавіч Пічэта / склад.: С. М. Ходзін, М. Ф. Шумейка, А. А. Яноўскі. – Мінск: БДУ, 2011. – 321 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ: СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ И ИНСТРУМЕНТЫ ПРОДВИЖЕНИЯ

В современном мире наблюдается устойчивая тенденция роста интереса к экологически безопасным видам отдыха. Экологический туризм становится не только способом провести досуг, но и выражением отношения человека к природе и окружающей среде. Республика Беларусь обладает значительным природным потенциалом: на ее территории расположены уникальные национальные парки, биосферные заповедники, заказники и охраняемые территории. Все это создает предпосылки для активного развития экологического туризма, который может стать важным направлением внутреннего и внешнего (въездного) туризма, а также фактором устойчивого социально-экономического развития регионов.

Особую актуальность данная тема приобретает в условиях современных вызовов: изменения климата, урбанизации и роста числа туристов, стремящихся к безопасному отдыху на природе с минимальным воздействием на экосистему. Республика Беларусь уже демонстрирует положительные тенденции в развитии экологического туризма. Однако возникает задача не только расширения инфраструктуры, но и активного продвижения этого направления как на внутреннем, так и на внешнем рынках.

Экологический туризм набирает популярность в ускоренном темпе по всему миру [1]. В Республике Беларусь в числе современных трендов экотуризма можно выделить пешие походы, например, маршрут «Озеравки-Ельня», который проходит через болотистую местность, имеет протяженность около двух километров и завершается панорамным видом на живописное озеро. Развивается и велотуризм – популярны велосипедные маршруты вдоль Нарочанского края, где туристы могут проехать по лесным тропам, наслаждаясь чистым воздухом и нетронутой природой. Агрэкотуризм представлен многочисленными агроусадьбами, где туристы могут не только отдохнуть на природе, но и познакомиться с традициями белорусского сельского быта, попробовать национальные блюда и поучаствовать в мастер-классах. Также активно развивается водный экотуризм: путешествия на байдарках и лодках по реке Припять позволяют открыть для себя уникальные природные пейзажи и насладиться тишиной вдаль от городской суеты.

По данным Министерства спорта и туризма в 2023 году туристические потоки выросли по всем направлениям [2]. Количество поездок иностранных граждан увеличилось на 15,4 % и достигло 5678,4 тыс. поездок, выездов белорусов за границу – на 9,18 %, до 4223,8 тыс. выездов. Внутренний туризм вырос на 15,6 % и составил 19 841,2 тыс. поездок, что подтверждает высокий интерес к путешествиям внутри страны.

Таблица 1 – Число туристических потоков Республики Беларусь за 2022-2023 гг., тыс. поездок

Туристические потоки	2022	2023	Темп роста, %
Число поездок иностранных граждан	4920,5	5678,4	115,40
Число поездок граждан РБ за границу	3868,7	4223,8	109,18
Число внутренних туристических поездок граждан РБ	17163,6	19841,2	115,60

При этом особое место занимает агроэкотуризм – один из ключевых сегментов экологического туризма. Однако, в данной сфере наблюдается снижение обслуживаемых туристов (табл.2).

Таблица 2 – Число субъектов агроэкотуризма и численность обслуженных в них туристов по областям Республики Беларусь за 2022-2023 гг.

Регион	Число субъектов агроэкотуризма, единиц		Численность туристов, обслуженных субъектами агроэкотуризма, человек			
			Всего		из них граждан РБ	
	2022	2023	2022	2023	2022	2023
РБ в том числе по областям:	3 043	2 409	559 783	450 415	540 523	432 794
Брестская	429	356	102 951	91 251	100 868	89 586
Витебская	699	469	64 907	41 939	61 452	39 815
Гомельская	188	143	46 400	41 143	45 511	40 874
Гродненская	447	377	104 881	82 410	100 432	79 320
Минская	1 056	882	177 784	144 030	171 583	135 004
Могилевская	224	182	62 860	49 642	60 677	48 195

В 2023 году количество субъектов агроэкотуризма в Беларуси сократилось с 3043 единиц до 2409 единиц, а число обслуженных туристов уменьшилось на 19,5 %, составив 450 415 человек против 559 783 человек в 2022 году. Снижение наблюдается во всех регионах, что связано с усложнением административных требований, ростом конкуренции и изменениями в потребительских предпочтениях.

Ключевым инструментом продвижения становится развитие цифровых каналов. Официальные сайты и туристические порталы, та-

кие как Belarus.by, предоставляют актуальную информацию о маршрутах, агроусадебках и событиях. Активно используются социальные сети. Например, Instagram-страница Национального парка «Беловежская пуща» публикует фотографии, анонсы мероприятий и отзывы, способствуя формированию доверия и интереса со стороны туристов [3].

Не менее важно присутствие на платформах Google Maps и Яндекс.Карты, что облегчает туристам планирование поездок. Существенную роль играют фестивали и массовые мероприятия с мастер-классами, дегустациями и этнографическими экскурсиями. Они формируют позитивный имидж региона и привлекают новых посетителей.

Перспективным направлением является сотрудничество с блогерами. Публикации и видеобзоры оказывают значительное влияние на имидж региона. Примером является блогер «Mik Nan – погнали», чье видео о севере Беларуси собрало более 300 тыс. просмотров на YouTube [4]. Однако такая практика не широко развита в Беларуси.

Для развития экологического туризма в Республике Беларусь необходимо развивать программы лояльности (скидки, акции и подарочные сертификаты), что будет способствовать стимулированию повторных визитов и повышению конкурентоспособности. Важным шагом является сотрудничество с туроператорами и гостиницами для создания комплексных турпакетов, включающих проживание, питание и экскурсии. Это делает экотуризм более удобным и доступным. В целом, экологический туризм в Беларуси сохраняет высокий потенциал и при грамотном продвижении способен стать одним из драйверов развития внутреннего туризма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Названы 7 видов экотуризма, которые набирают популярность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lady.mail.ru/article/553137-nazvany-7-vidov-ekoturizma-kotorye-nabirayut-populyarnost/> – Дата доступа: 25.03.2024.

2. Туризм в цифрах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mst.gov.by/ru/turizm/turizm-v-tsiifakh.html> – Дата доступа: 25.03.2025.

3. Официальный Instagram-аккаунт «Беловежская пуща» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.instagram.com/belovezhskaya_pushcha/ – Дата доступа: 25.03.2025.

4. Официальный YouTube-канал автора «Mik Nan – погнали» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/@pognali/videos> – Дата доступа: 25.03.2025.

Студ. Д.В. Тарасевич
Науч. рук. доц., канд. экон. наук А.П. Геврасёва
(кафедра экономической теории и маркетинга, БГТУ)

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ МЕЖДУНАРОДНОГО МАРКЕТИНГА БЕЛОРУССКИХ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В условиях глобализации и неуклонного расширения международных рынков стратегическое планирование международного маркетинга становится ключевым аспектом для развития фармацевтических предприятий. Существующие вызовы, обусловленные усиливающейся конкуренцией, изменениями в законодательстве стран-импортеров и потребительских предпочтений, требуют от производителей гибкого подхода к формированию и реализации маркетинговых стратегий.

Белорусская фармацевтическая отрасль в последние годы демонстрирует динамичное развитие, характеризующееся модернизацией производственных мощностей, внедрением инновационных технологий и освоением новых рынков. Таким образом, успешная деятельность предприятий на международной арене зависит от способности адаптироваться к культурным и экономическим особенностям различных стран, а также от глубокого анализа факторного окружения.

Стратегическое планирование в международном маркетинге предполагает определение долгосрочных условий для тактических маркетинговых действий на рынках стран, на которые выходит производитель. Процедура стратегического планирования состоит из следующих этапов:

- постановка целей выхода на международные рынки;
- анализ внешней среды;
- выбор стратегии выхода на новые рынки;
- разработка стратегии выхода;
- разработка маркетинговой стратегии.

Первым шагом стратегического планирования является анализ внешней среды на основе PEST-анализа, который включает оценку политических, экономических, социальных и технологических факторов.

К экономическим факторам относится отраслевая поддержка государства. Фармацевтическая отрасль Республики Беларусь демонстрирует рост объёмов производства (68% в натуральном выражении в 2024 году по сравнению с 2023 годом) и инвестиционной активности (свыше 20 инвестпроектов планируется реализовать до 2030 года) [1].

Согласно обзору фармацевтического рынка Республики Беларусь наблюдается увеличение расходов домохозяйств на здравоохранение,

что свидетельствует о росте внутреннего спроса на фармацевтическую продукцию. Это может быть связано с повышением уровня жизни населения и увеличением доступности медицинских услуг. При этом наблюдается рост спроса на медицинские препараты на международном рынке. При замедлении фармацевтического производства до 0,5% в 2023 году после COVID-19 ожидается рост на 4,6% в 2024 году [2].

К политическим факторам относится углубленная интеграция Республики Беларусь со странами постсоветского пространства. Сотрудничество в рамках ЕАЭС, СНГ, ОДКБ будут способствовать увеличению охватов рынков для сбыта продукции предприятия.

Международные санкционные барьеры со стороны ЕС и США характеризуются сложностями в закупке оборудования, субстанций, материалов для лабораторных исследований белорусскими предприятиями. В то же время расширение отношений со странами Африки и Ближнего Востока является новым вектором внешнеэкономического развития для фармацевтической отрасли.

Старение населения относится к числу социальных факторов, который способствует увеличению спроса на лекарства и медицинские препараты, особенно те, которые направлены на лечение хронических заболеваний. По статистическим данным средняя продолжительность жизни мужчин в Республике Беларусь в 2019 году составила 69,20 лет, в 2023 году – 69,50 лет. Средняя продолжительность жизни женщин в 2019 году – 79 лет, в 2023 году – 79,10 лет [3].

В отношении технологических факторов большое значение отводится развитию дженериков – это лекарство, которое является копией оригинального препарата (бренда), у которого истек срок патентной защиты. Для предприятия это разработка нового продукта, который имеет спрос за счет популярности оригинального препарата (например, отечественные препараты – импортные препараты):

– Юнидокс (Россия) – Доксицилина гидрохлорид (Республика Беларусь);

– Ибуфен Б (Польша) – ибупрофен (Республика Беларусь);

– Омез (Индия) – Омепразол (Республика Беларусь).

На сегодняшний день актуально появление альтернативных способов покупки лекарственных препаратов, таких как интернет-аптеки. Для белорусского рынка они еще только набирают свою популярность. Примером является интернет-аптека РУП «Белфармация» [4].

По результатам анализа внешней среды разрабатываются стратегии выхода на международные рынки. Организованными формами выхода на внешний рынок являются совместные предприятия (сотрудничество с местными компаниями для совместной разработки и дистрибуции продуктов), лицензирование и франчайзинг (предоставление

прав на использование технологий и брендов зарубежным партнерам). Данный выбор зависит, в первую очередь, от желаемого результата взаимодействия. Например, на сегодняшний день для РУП «Белмедпрепараты» актуальным является покупка готовых технологий, подкрепленных клиническими исследованиями, для дальнейшего производства лекарственных средств. Данный подход значительно сокращает затраты на разработку продукта и позволяет реализовывать его под собственным брендом.

После выбора стратегии выхода на новые рынки остается необходимость разработки маркетинговых стратегий комплекса 4P:

– разработка или модификация продукта: совершенно новый препарат (на основе разработок предприятия или лицензирование) или изменение для переориентации под новые рынки (например, изменение упаковки, дозировки и т.д.);

– определение ценовой политики в конкурентной среде с учетом покупательской способности сегмента. Важно учитывать логистические затраты на доставку продукции: для многих препаратов необходимо поддержание температурного режима и влажности;

– стратегия продвижения: выбор каналов коммуникации. Важное значение играет репутация и доверие, для чего предприятие затрачивает большое количество ресурсов;

– стратегия распределения направлена на выбор оптимальных каналов дистрибуции для реализации продуктов. Процесс основан на уже существующей сети иностранных партнеров. Выбор дистрибьютера основывается на опыте взаимодействия.

Таким образом, формирование стратегии международного маркетинга фармацевтических производителей предполагает анализ внешней среды, выбор стратегии взаимодействия и разработку маркетинговых стратегий. В совокупности это способствует повышению конкурентоспособности на международных рынках, эффективному удовлетворению потребностей клиентов, адаптации к изменяющимся условиям и требованиям различных стран, а также оптимизации ресурсов и процессов для достижения устойчивого роста и развития бизнеса в глобальной среде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Развитие фармацевтической отрасли в Беларуси: эффективное обеспечение потребностей здравоохранения и населения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://belta.by/roundtable/view/razvitie-farmatsevticheskoy-otrasli-v-belarusi-effektivnoe-obespechenie-potrebnostej-zdravooohranenija-i-1288/> – Дата доступа: 20.03.2025.

2. Анализ рынка фармацевтической промышленности и тенденций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.jar-sking.com/ru/analysis-of-the-pharmaceutical-industry-market-and-trends/> – Дата доступа: 20.03.2025.

3. Минздрав: продолжительность жизни женщин в Беларуси – 78 лет, мужчин – 64 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://belta.by/society/view/minzdrav-prodolzhitelnost-zhizni-zhenschin-v-belarusi-78-let-muzhchin-64-408884-2020/> – Дата доступа: 21.03.2025.

4. Романюк А.А., Организация фармацевтического дела [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-pervogo-opyta-raboty-internet-aptek-v-respublike-belarus/viewer> – Дата доступа: 21.03.2025.

УДК 615.2:339.138

Студ. В.С. Воронова

Науч. рук. доц., канд. экон. наук А.П. Геврасёва
(кафедра экономической теории и маркетинга, БГТУ)

ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАЦИИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И МАРКЕТИНГОВЫХ СТРАТЕГИЙ

Современный фармацевтический рынок – это высококонкурентная среда, постоянно развивающаяся под воздействием научно-технического прогресса. Поэтому правильное позиционирование лекарственных средств является залогом успеха любой фармацевтической компании. Однако маркетинговые стратегии часто не в полной мере отражают научные данные, лежащие в основе разработки этих лекарств, что приводит к упущенным возможностям и снижает эффективность маркетинговых усилий. Поэтому интеграция научных исследований и маркетинговых стратегий становится необходимым условием для разработки эффективных стратегий позиционирования лекарств.

Для РУП «Белмедпрепараты» как одного из ведущих фармацевтических предприятий Республики Беларусь позиционирование лекарственных препаратов представляет собой актуальную задачу. Предприятие имеет амбициозные планы по выходу на международные рынки, что предполагает соответствие строгим международным стандартам качества. Глобальный успех РУП «Белмедпрепараты» напрямую зависит от умения представить свою продукцию на рынке, подчеркнуть ее преимущества и убедить потребителей и партнеров в ее превосходстве.

РУП «Белмедпрепараты» располагает рядом современных и уникальных производственных мощностей и является единственным в Республике Беларусь производителем генетически модифицированных

инсулинов, низкомолекулярных гепариновых препаратов для лечения туберкулеза, наркотических и психотропных средств.

Приоритетным направлением развития предприятия является создание прогрессивного производства лекарственных средств, отвечающего современным мировым требованиям.

На предприятии разработка новых видов фармацевтической продукции является зоной ответственности отдела исследований и разработок (ОИР). Структура ОИР включает 5 исследовательских лабораторий, а также отдел, осуществляющий планирование и мониторинг фармацевтических разработок, организацию доклинических и клинических исследований.

Наличие собственных центров исследований и разработок позволяет предприятию:

- разрабатывать высокоэффективные и безопасные препараты, необходимые системе здравоохранения;
- динамично обновлять номенклатуру выпускаемых лекарственных средств;
- внедрять современные и точные методы аналитического контроля качества фармацевтических субстанций и готовых лекарственных форм;
- поддерживать статус регистрации номенклатуры лекарственных средств в Республике Беларусь и за рубежом.

Приоритетными направлениями разработки и внедрения новых лекарственных средств и фармацевтических субстанций являются:

- фармакотерапевтические группы: противоопухолевые лекарственные средства; лекарственные средства, применяемые в заместительной гормональной терапии; лекарственные средства, применяемые для лечения сердечно-сосудистых заболеваний и заболеваний крови; антибактериальные лекарственные средства; противовирусные лекарственные средства; лекарственные средства, применяемые в офтальмологии; лекарственные средства, применяемые для лечения заболеваний нервной и костно-мышечной системы;
- лекарственные формы: таблетки с покрытием и без покрытия; твердые и желатиновые капсулы; растворы и концентраты в ампулах, флаконах, флаконах и картриджах; сублимированные и стерильно упакованные порошки; порошки и гранулы для приема внутрь; мази, кремы и гели;
- освоение технологий фармацевтического производства.

РУП «Белмедпрепараты» активно сотрудничает с зарубежными фармацевтическими производителями. Взаимодействие с компаниями Novo Nordick (Дания) и Genovo (Индия) в области локализации и раз-

работки лекарственных средств позволило вывести на белорусский рынок генетически модифицированный инсулин «Актрапид» и рекомбинантный активатор пламиногена «Тенектеплаза». В 2023 году на производственном подразделении предприятия локализованы противораковые препараты на основе моноклональных антител «Тецентрик» (атезолизумаб) и «Фесго» (пертузумаб+трастузумаб) от компании F. Hoffmann-La Roche Ltd.

РУП «Белмедпрепараты» в своей практике активно использует комплексный подход к маркетингу, сочетая при этом традиционные и инновационные методы продвижения. Предприятие разрабатывает эффективные рекламные кампании, организует обучающие курсы для медицинских работников, активно участвует в международных выставках и форумах.

Наука как основа для разработки эффективных маркетинговых стратегий играет ключевую роль в позиционировании, предлагая множество подходов: от фундаментальных теорий до практических методик анализа потребительских предпочтений и конкурентной среды. Такой комплексный подход позволяет создавать эффективные программы позиционирования для различных товарных групп.

Особое внимание предприятие уделяет проведению клинических исследований, подтверждающих эффективность и безопасность своих лекарственных средств. Эти исследования становятся основой для формирования уникального ценностного предложения каждого препарата, подчеркивая его преимущества перед конкурентами.

Маркетинговая стратегия РУП «Белмедпрепараты», учитывающая необходимость интеграции научных исследований, предполагает:

- научно-обоснованное позиционирование продукции;
- формирование уникальных торговых предложений;
- информационное сопровождение продукции;
- организацию и участие в научных конференциях и семинарах;
- сотрудничество с медицинскими учреждениями и научно-исследовательскими организациями;
- мониторинг и анализ эффективности маркетинговых мероприятий;
- адаптацию маркетинговой стратегии к результатам новых научных исследований.

Таким образом, в условиях растущей конкуренции и быстро меняющихся потребностей рынка для РУП «Белмедпрепараты» становится важным не только разрабатывать качественные лекарственные препараты, но и эффективно позиционировать их на рынке. Для этого необходимо включать в маркетинговую стратегию результаты научных исследований, лежащих в основе разработок компании. Такой подход

позволит не только подчеркнуть уникальные свойства лекарств, но и завоевать доверие потребителей и специалистов в области здравоохранения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фармацевтический информационно-производственный портал – РУП «Белмедпрепараты» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://belmedpreparaty.com/>. – Дата доступа: 16.03.2025.
2. Теоретические основы позиционирования товара [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studbooks.net/777397/marketing/teoreticheskie_osnovy_pozitsionirovaniya_tovara. – Дата доступа: 16.03.2025.
3. Стратегия маркетинга [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studwood.net/1471645/finansy/strategiya_marketinga. – Дата доступа: 16.03.2025.

УДК 378.4:005.966.5

Маг. Е.С. Федорцова
Науч. рук. доц. С.Ф. Куган
(кафедра экономической теории и маркетинга, БГТУ)

INSTAGRAM КАК ЭЛЕМЕНТ ЦИФРОВОГО МАРКЕТИНГА В БЕЛОРУССКИХ УНИВЕРСИТЕТАХ

Цифровой маркетинг позволяет эффективно продвигать товары, услуги и компанию в целом. В настоящее время деятельность любой организации не представляется возможной без использования данного инструмента. В сфере образовательных услуг цифровой маркетинг также активно внедряется, что приводит к повышению конкурентоспособности образовательных учреждений.

Особое внимание необходимо уделить использованию социальных сетей в белорусских университетах. Данный элемент цифрового маркетинга позволяет повысить узнаваемость учреждений образования, улучшить имидж, доносить коммуникационные послы студентам и абитуриентам, а также взаимодействовать с ними напрямую.

Существует большое количество социальных сетей, которые позволяют привлечь внимание к университетам. Эффективной социальной сетью для продвижения образовательных услуг является Instagram. На данный момент практически у каждого университета Беларуси есть аккаунт в данной социальной сети. Наиболее успешными аккаунтами в Instagram являются профили БГУ и БНТУ, у которых 14,5 тысяч и 14,6

тысяч подписчиков соответственно. Следует отметить, что на представленных аккаунтах публикация записей осуществляется ежедневно, присутствует разнообразие контента, а также определенное оформление. БНТУ делает акцент на студенческую жизнь, комбинируя его с важной информацией, в то время как БГУ предоставляет более серьезный контент, акцентируя внимание на научную деятельность и данные для абитуриентов. Профиль БНТУ предоставляет большое количество информации для студентов, абитуриентов и их родителей, также тут присутствует современное оформление, которое создает упорядоченность аккаунта. Вовлеченность подписчиков средняя, одна запись набирает около 400 лайков и 5 комментариев. Наиболее привлекательным контентом для пользователей является информация о праздниках университета и данные для абитуриентов [1]. Также на аккаунте представлено большое количество актуальных историй, что позволяет пользователям получить необходимую информацию (рис.1).

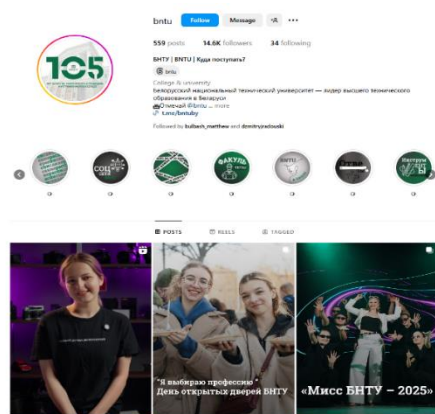


Рисунок 1 – Аккаунт БНТУ в Instagram

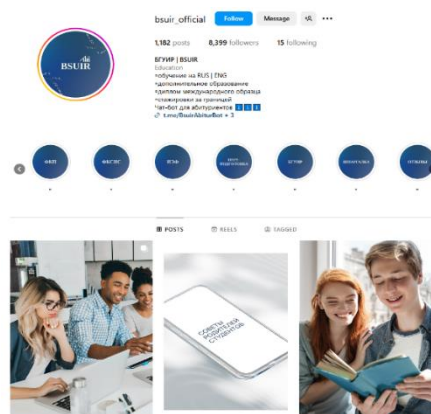


Рисунок 2 – Аккаунт БГУИР в Instagram

БГУ в своем Instagram применяет более официальный подход. На аккаунте практически отсутствует развлекательный и вовлекающий контент, за счет чего вовлеченность пользователей несколько ниже, чем в профиле БНТУ. В среднем одна публикация набирает около 200 лайков и 2 комментариев. На аккаунте присутствует оформление, записи публикуются регулярно, однако разнообразие контента низкое. Одним из значительных преимуществ является наличие большого количества актуальных историй, где пользователи могут найти всю интересующую информацию. В целом, можно сказать, что Instagram БГУ имеет свои плюсы и минусы, большое количество подписчиков достигнуто не только за счет регулярной публикации контента, но и за счет хорошего имиджа университета и его высокой узнаваемости [2].

Следует также отметить аккаунт БГУИР – современное оформление, регулярная публикация записей, наличие легкого контента делает

университет ближе к студентам, вызывая доверие у подписчиков (рис. 2).

Общее число подписчиков 8 399, среднее количество отметок нравится 200, количество комментариев около 3. На аккаунте регулярно публикуется разнообразный контент. Существуют различные рубрики, которые направлены на демонстрацию жизни университета («Любовь в БГУИР», «Спи, студент»), также есть необходимая информация для студентов, абитуриентов и родителей. Университет демонстрирует современный подход к образованию, активно выходит на коммуникацию со студентами, показывая всеми способами, что любой пользователь может задать интересующие вопросы о учреждении. Однако следует отметить, что наличие большого количества развлекательного контента может привести к снижению доверия к университету. Абитуриенты и их родители могут посчитать образовательные услуги БГУИР недостаточно качественными, а уровень преподавания некомпетентным [3].

Таким образом, следует отметить, что университеты Беларуси активно ведут аккаунты в Instagram. Регулярная публикация записей и наглядная демонстрация жизни университетов позволяет быть ближе к студентам и отвечать на интересующие вопросы. Однако многие учреждения нерегулярно публикуют записи, размещают неразнообразный контент, не предоставляют полноценную информацию для студентов и абитуриентов, а также преподносят контент в форме, которая студентам может быть неинтересна. Instagram является эффективным инструментом для коммуникации со студентами, по этой причине учреждениям необходимо использовать все его возможности в полной мере, что позволит повысить узнаваемость, выявить какие-либо проблемы, а также завоевать доверие пользователей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инстаграм БНТУ / БНТУ // Instagram [Электронный ресурс]. – 2025. – Режим доступа: <https://www.instagram.com/bntu>. – Дата доступа: 02.04.2025.
2. Инстаграм БГУ / БГУ // Instagram [Электронный ресурс]. – 2025. – Режим доступа: <https://www.instagram.com/official.bsu>. – Дата доступа: 02.04.2025.
3. Инстаграм БГУИР / БГУИР // Instagram [Электронный ресурс]. – 2025. – Режим доступа: https://www.instagram.com/bsuir_official. – Дата доступа: 02.04.2025.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ QR-КОДОВ В МАРКЕТИНГЕ

В настоящее время мобильные устройства являются одними из главных инструментов, которые позволяют оперативно получать и формировать запросы, обрабатывать информацию, что позволяет специалистам в области маркетинга использовать их в коммуникационной политике.

Новой тенденцией продвижения являются QR-коды. Это двумерные штриховые коды, в которых при помощи пикселей зашифрована информация, обычно, ссылка (рис. 1) [1].



Рисунок 1 – QR-код

QR-коды были разработаны еще в 1994 году, а популярность приобрели в 2010. Однако в то время распространение мобильных устройств было невелико и потребители быстро забыли о QR-кодах. Однако ближе к 2017 году данная технология получила новую волну популярности и на сегодняшний день является распространенным способом продвижения продукции.

В широком смысле QR-коды позволяют привлечь потребителей из среды оффлайн в онлайн, по средством их размещения в брошюрах, журналах, рекламных щитах и т.д. QR-коды могут быть размещены рядом с товарами в магазинах и содержать более подробную информации о них, в том числе и видеоролики. Также они могут быть напечатаны на рекламных баннерах и приводить потребителей на сайт или в социальные сети.

Многие иностранные бренды используют QR-коды в качестве бейджиков на продукции и визитных карточек. На маленьких карточках сложно разместить необходимую информацию о продукции или сотруднике. Эту проблему легко решают QR-коды, которые являются универсальным инструментом с точки зрения содержания и предоставления информации: сами они не занимают много пространства, но при этом могут содержать в себе любое количество данных.

QR-коды также являются более оригинальным и эффективным способом размещения ссылки в печатных СМИ. Если в статье распечатывают ссылку, например, на сайт, читатель не станет тратить время и силы на попытку как-либо скопировать ее. В то же время, QR-коды могут быть лаконично вписаны в дизайн или содержать уникальное изображение, а потребителям не составит труда перейти по ссылке, зашифрованной в нем. На сегодняшний день большинство современных гаджетов имеют встроенную функцию чтения QR-кодов. Этот факт также указывает на их популярность [2].

Широкое распространение получили QR-коды социальных сетей. При их сканировании открывается страница с несколькими ссылками: на сайт, аккаунты в социальных сетях, мессенджерах и т.д. (рис. 2). Такой код может быть распечатан на оффлайн рекламе, что позволит прохожим быстро ознакомиться с деятельностью и продукцией предприятия.



Рисунок 2 – QR-код со ссылками на социальные медиа

Еще одним местом размещения QR-кодов является упаковка продукции. В них можно поместить подробную информацию о продукте, его состав, способы приготовления в случае с продуктами питания, варианты сочетания с другими предметами гардероба для одежды и т.д. Такое применение QR-кодов послужит для увеличения лояльности и доверия аудитории.

Широкое применение QR-коды получили в ресторанном бизнесе. Практически каждое современное кафе, пиццерия и бар создают коды, содержащие меню. Данная технология значительно упрощает процесс заказа, т.к. посетители могут изучать ассортимент не дожидаясь официанта.

QR-коды также применяются в индустрии развлечений. Кинотеатры, музеи, картинные галереи, зоопарки, катки и прочие учреждения печатают коды на билетах, что значительно упрощает работу сотрудников и экономят время посетителям. Такие QR-коды содержат информацию о совершенной покупке, работник сканирует его, получает информацию о подлинности билета и пропускает клиента [3].

Таким образом, QR-коды характеризуются гибкостью и способностью адаптироваться под различные потребности организаций, позволяя эффективно объединять офлайн и онлайн среды. С учетом повсеместного использования мобильных устройств и встроенной функции сканирования QR-кодов, их использование становится все более удобным и доступным для потребителей.

На сегодняшний день QR-коды являются важной частью маркетинговой стратегии, способствуя повышению вовлеченности аудитории, уровня лояльности и доверия, а также увеличению объема продаж.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рысь, А. Мобильный маркетинг / А. Рысь // SendPulse [Электронный источник]. – 2024. – Режим доступа: <https://sendpulse.com/ru/support/glossary/mobile-marketing-sms>. – Дата доступа: 02.04.2025.

2. Абишек, Б. Исследование маркетинга QR-кодов: эффективность, принятие и варианты использования / Б. Абишек // QRCodeChimp [Электронный ресурс]. – 2024. – Режим доступа: <https://ru.qrcodechimp.com/qr-code-marketing-research/>. – Дата доступа: 03.04.2025.

3. Валл, В. 40 лучших инновационных применений QR-кодов / В. Валл // QR Tiger [Электронный ресурс]. – 2024. – Режим доступа: <https://www.qrcode-tiger.com/ru/40-best-innovative-uses-of-qr-codes>. – Дата доступа: 04.04.2025.

УДК 37.091.33:004.8

Магистрант Ю.А. Смышляева
Науч. рук. доц. А.Б. Ольферович
(кафедра экономической теории и маркетинга, БГТУ)

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ: ОЖИВЛЕНИЕ ИСТОРИИ ЧЕРЕЗ ИММЕРСИВНЫЙ ОПЫТ

Учебный процесс, обогащённый технологиями, способен превратить сухие факты в захватывающее путешествие во времени. Оживление исторических личностей – это не просто инновация, а возможность погрузиться в прошлое, почувствовать его дыхание и услышать голоса тех, кто творил историю. Студенты больше не остаются пассивными слушателями лекций – они становятся участниками диалога, задают вопросы, спорят, размышляют и открывают для себя мир, наполненный живыми эмоциями и яркими деталями.

Персонализация обучения выходит на новый уровень благодаря искусственному интеллекту. Он словно чуткий наставник, способный адаптировать диалог под каждого студента. Для одного – это глубокий анализ событий, для другого – простые и понятные объяснения. Такой подход позволяет каждому найти свой путь к пониманию, сделать обучение не только эффективным, но и комфортным.

Ключевые слова: генеративные модели ИИ, искусственный интеллект, иммерсивный опыт, персонализация обучения, Deepfake-алгоритмы, учебный процесс, инновация.



Рисунок 1 – Фрагмент оживление истории через технологии

С помощью ИИ оживление исторических личностей становится реальностью (рисунок 1) [1].

В последние годы технологии, особенно искусственный интеллект (ИИ), кардинально изменили подходы к обучению, открывая новые горизонты для учебного процесса. Исследования Института ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании подтверждают, что ИИ не только дополняет традиционные методы обучения, но и преобразует их, создавая уникальные возможности для учащихся такие как:

Иммерсивный опыт – это одна из самых захватывающих сторон внедрения технологий в образование. Оживление исторических личностей превращает изучение истории в увлекательное и многослойное путешествие. Это взаимодействие не просто обогащает знания, но и создает эмоциональную связь с историей, делая её более понятной и близкой.

Персонализация обучения становится ещё одной важной возможностью, открываемой ИИ. Способность адаптировать учебный контент под индивидуальные потребности и интересы каждого студента позволяет создать уникальный путь обучения.

Повышение вовлеченности – ключевой аспект, который также стоит отметить. Использование визуальных и звуковых эффектов, а

также эмоциональной силы оживших персонажей способствует созданию яркого и запоминающегося учебного опыта.

Формирование критического мышления происходит благодаря возможности взаимодействия с живыми персонажами. Студенты и могут задавать вопросы и анализировать ответы, что способствует развитию их аналитических навыков. В такой атмосфере у них возникает желание не просто запоминать факты, но и глубже осмысливать их, рассматривая различные перспективы и последствия исторических событий.

Генеративные модели ИИ – это своего рода «цифровые художники», которые обучаются на огромных массивах данных, включая тексты, изображения, аудио и видео. Они анализируют мельчайшие детали: характерные выражения, фразы, интонации и даже стиль общения исторических личностей. Модели, такие как GPT и ArtFlow, позволяют воссоздать не только внешность, но и манеру поведения, делая образ максимально аутентичным.

Deepfake-алгоритмы добавляют ещё один уровень реализма, синхронизируя движения губ, мимику и жесты с текстом, который озвучивает ИИ. Это не просто «говорящая голова», а живой персонаж, который может улыбаться, хмуриться или жестикулировать, как это делал бы реальный человек.

Text-to-Speech (TTS) – это технология, которая превращает текст в речь, но не просто в монотонный голос, а в живой, эмоционально насыщенный диалог.

Анимация и 3D-моделирование завершают процесс, добавляя движение и взаимодействие. Персонажи не просто «стоят на экране – они оживают, реагируют на вопросы, двигаются и даже могут «смотреть» в глаза зрителю

Короткий видеоролик, что вы стоите в аудитории, где Иван Людвигович Акулич появляется в виртуальной аудитории, окружённый мерцающими голографическими проекциями учебников по математическому программированию и международному маркетингу. В воздухе парят формулы, графики и сложные модели экономических процессов. Пространство вокруг заполнено динамичными визуализациями его трудов – страницы учебника по маркетингу перелистываются сами собой, а математические модели оживают, преобразовываясь в трёхмерные диаграммы и аналитические схемы.

Виртуальные рабочие линии начинают работать в реальном времени – студенты могут наблюдать, как математические модели, предложенные Акуличем, оптимизируют производство, уменьшая издержки и повышая эффективность.

Один из студентов спрашивает о применении математического моделирования в современных цифровых стратегиях. Акулич делает лёгкий жест, и перед студентами появляется модель воронки продаж в реальном времени, построенная с использованием алгоритмов машинного обучения. «Сейчас компании используют AI и Big Data для анализа поведения клиентов, – говорит Акулич. – Эти модели помогают не только привлекать новых клиентов, но и удерживать существующих, создавая персонализированные стратегии.»

Филипп Котлер стоит перед студентами в современной лекционной аудитории и рассказывает о том, как он сформировал концепцию маркетинга-микс и почему важны такие элементы, как продукт, цена, место и продвижение (4P). Он подробно объясняет, как понимание потребительского поведения позволяет компаниям достигать конкурентных преимуществ, и в ответ на вопросы студентов анализирует современные тренды в цифровом маркетинге, подчёркивая роль персонализации и использования больших данных (Big Data).

Стив Джобс появляется в дизайнерской студии, окружённый прототипами гаджетов, и объясняет студентам философию создания продуктов, ориентированных на пользователя. Он рассказывает о важности сочетания эстетики и функциональности, демонстрирует первый iPhone и объясняет, как интуитивный интерфейс изменил отношение людей к технологиям. Студенты задают вопросы о будущем технологических устройств, и Джобс рассуждает о перспективах искусственного интеллекта и виртуальной реальности.

Заключение. Таким образом, влияние искусственного интеллекта на учебный процесс открывает перед нами новые горизонты, превращая обучение в увлекательное, персонализированное и эффективное приключение. Важно не только внедрять эти технологии, но и активно исследовать их потенциал, чтобы создать будущее, в котором образование станет доступным, интригующим и по-настоящему вдохновляющим для каждого студента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Струнин, Д. А. Искусственный интеллект в сфере образования / Д. А. Струнин. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2023. – № 6 (453). – С. 15-16. – URL: <https://moluch.ru/archive/453/99921/> (дата обращения: 09.03.2025).

2. Азевич А. И. Иммерсивные технологии как средство визуализации учебной информации // Вестник МГПУ. Серия: Информатика и информатизация образования. 2020. № 2 (52). С. 35–43. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43322625> (дата обращения: 05.03.2025).

Секция
ПРИНТТЕХНОЛОГИЙ
И МЕДИАКОММУНИКАЦИЙ

Студ. А.П. Красовский

Науч. рук. проф., д-р хим. наук М.А. Зильберглейт
(кафедра полиграфического оборудования и систем обработки информации, БГТУ)

ВЕБ-РЕСУРС ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАКАЗОВ И ПРОДАЖИ ПЕЧАТНОЙ ПРОДУКЦИИ

В эпоху цифровой трансформации, когда традиционные бизнес-модели уступают место инновационным подходам, разработка веб-ресурсов становится не просто технической задачей, а ключевым инструментом для выстраивания эффективных коммуникаций с клиентами. Сегодняшний рынок требует от бизнеса мгновенной реакции, удобства взаимодействия и интеграции различных сервисов в рамках единой платформы. Веб-ресурс для формирования заказов и продажи печатной продукции представляет собой комплексное программное решение, доступное через любой современный веб-браузер, которое позволяет клиентам не только выбирать и заказывать продукцию. Такой ресурс работает как динамический цифровой магазин, где каждое действие пользователя сопровождается мгновенными откликами и возможностью персонализации заказа. Веб-приложение гарантирует высокую доступность и адаптивность интерфейса, что особенно важно в условиях растущей популярности мобильных устройств и многозадачности современного потребителя. Благодаря современным технологиям обработки данных, клиент получает возможность легко и быстро вносить изменения в заказ, выбирать различные варианты печати, форматы и материалы, а также интегрировать дополнительные услуги, такие как дизайн или экспресс-доставка. Эта интеграция не только повышает удовлетворенность клиентов, но и становится мощным конкурентным преимуществом для бизнеса в сфере печатной продукции, где скорость обработки информации и удобство взаимодействия – залог успеха.

Цель проекта – создать интуитивно понятный веб-ресурс, способствующий быстрой и удобной расчету печатной продукции.

Этапы разработки:

– Планирование и дизайн: определение стратегических целей проекта, анализ целевой аудитории и возможностей для расширения ассортимента печатной продукции.

– Макет и дизайн: разработка прототипов веб-страниц. Особое внимание уделяется удобной навигации, сочетанию цветовой гаммы, подбору шрифтов и графических элементов, отражающих специфику

печати и креативность продукции. На этом этапе разрабатывается макет интерфейса веб-ресурса (рис. 1).

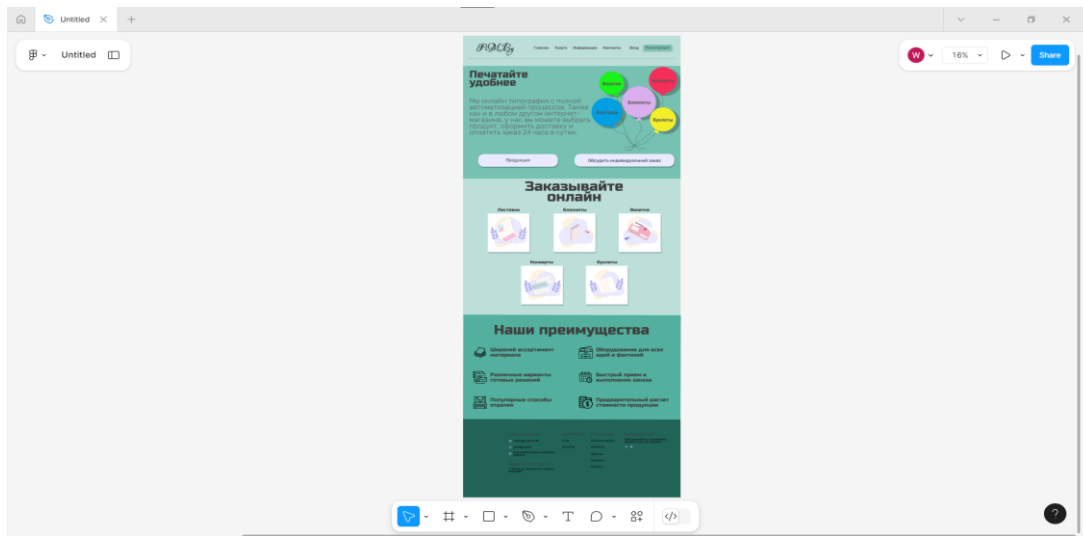


Рисунок 1 – Интерфейс веб-ресурса

– Выбор технологий: HTML, JavaScript, Visual Studio Code. Выбор Visual Studio Code обусловлен из-за его удобного интерфейса, мощных возможностей интеграции с системами контроля версий и богатой экосистемы плагинов, что значительно ускоряет процесс разработки и отладки (рис. 2).

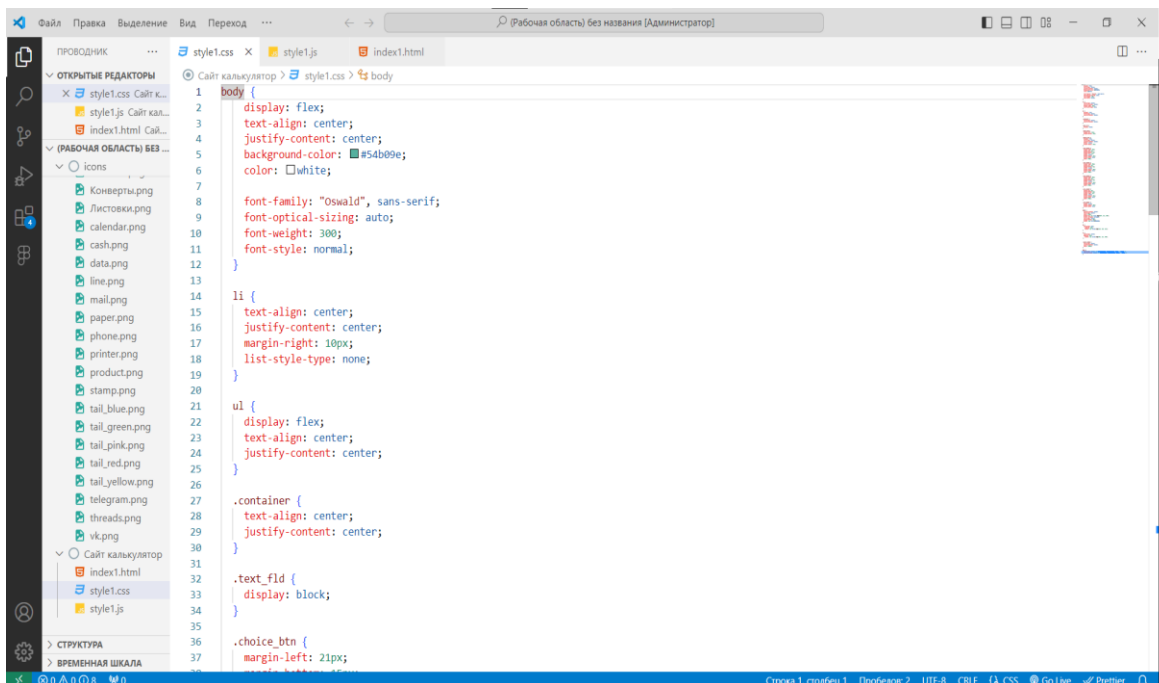


Рисунок 2 – Интерфейс среды разработки

– База данных: Для хранения информации о заказах, клиентах и ассортименте печатной продукции применяется SQLite – лёгкая, но

надежная СУБД, позволяющая быстро и эффективно управлять данными без необходимости в сложных настройках.

– Разработка: были созданы HTML-страницы с учетом принципов семантики и доступности; применено CSS для обеспечения современного адаптивного дизайна, позволяющего корректно отображать ресурс на различных устройствах; реализованы интерактивные элементы с помощью JavaScript, что повышает вовлеченность пользователей и облегчает процесс формирования заказов. Для обеспечения обработки запросов клиентов и сохранения данных заказов была осуществлена интеграция с базой данных SQLite через серверные компоненты. В данной работе организация архитектуры проекта выполнена по принципу MVC: входящий HTTP-запрос направляется маршрутизатором (Router), далее – выбранному контроллеру, который обрабатывает запрос, выполняет необходимую бизнес-логику и взаимодействует с моделью данных [2].

– Тестирование и оптимизация: проверка корректного отображения страниц в различных браузерах и на разных устройствах.

Анализ производительности и оптимизация скорости загрузки ресурса выполнен за счёт минимизации объёма кода и использования асинхронных вызовов. Современные технологии постоянно развиваются, поэтому выбор конкретных инструментов и архитектурных решений подчинён требованиям данного проекта и специфике работы с печатной продукцией. Результатом работы станет надёжный, интуитивно понятный веб-ресурс, позволяющий не только быстро формировать заказы, но и предоставляющий пользователю приятный и функциональный интерфейс для совершения покупок.

Таким образом, разработка данного веб-ресурса для формирования заказов охватывала все ключевые этапы – от глубокого планирования и продуманного дизайна до реализации и тестирования, что позволило создать удобную и эффективную платформу для работы с заказами на печатную продукцию.

ЛИТЕРАТУРА

1 Разработка веб-ресурса для бизнеса [Электронный ресурс] / Разработка веб-приложений. – Москва, 2023. – Режим доступа: <https://addamant.ru/blog/razrabotka-web-prilozhenij-dlya-biznesa/>. – Дата доступа: 05.04.2024.

2 Webonto [Электронный ресурс] / Web-технологии для разработчиков. – Москва, 2023. – Режим доступа: <https://webonto.ru/web-technologii-dlja-razrabotchikov/>. – Дата доступа: 06.04.2024.

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ГИДРОПРИВОДА НАЖИМНОЙ ПЛИТЫ ПРЕССА ГОРЯЧЕГО ТЕСНЕНИЯ

Введение. Для автоматизации технологического процесса, выполняемого нажимной плитой, разработан гидропривод. Применение гидропривода ставит задачу анализа использования рабочего тела (сжатой жидкости) для обеспечения технологии перемещения нажимной плиты. Сопровождающим оборудованием в схеме гидропривода будет выступать гидронасос и гидроаппаратура управления и контроля состояния рабочего тела и положения поршня гидроцилиндра, как исполнительного органа. В силу определенной инерционности рабочего тела ее давление можно использовать как для выполнения вспомогательных технологических операций (опускания/подъема нажимной плиты), так и для основных (тиснение карточки или ее вырубки). Для подтверждения работоспособности разработанного гидропривода выполним моделирование его функционирования в среде *MatLab-Simulink*.

Основная часть. Для разработки виртуальной модели работы гидроцилиндра полуавтоматического пресса необходимо знать основные технические характеристики асинхронного двигателя (АИР90L2), гидроцилиндра (ВНС 80.40.210) и гидронасоса (модель БГ11-23) [1, 2]. Основное рабочее усилие для выполнения технологических операций создается гидроцилиндром двойного действия с односторонним штоком. Виртуальная модель спроектированной гидравлической системы пресса в среде *MatLab-Simulink* представлена на рисунке 1. Каждый блок модели имеет окна задания параметров моделируемого объекта. Например, для трехфазного источника переменного напряжения вводятся значения напряжения 380 В и частоты 50 Гц, указывается соединение обмоток источника – Y (звезда). Проводится настройка параметров блока асинхронной машины: номинальная активная мощность двигателя, линейное напряжение и частота; активное сопротивление и индуктивность рассеяния обмотки статора; приведенные к обмотке статора активное сопротивление и индуктивность рассеяния обмотки ротора; взаимная индуктивность обмоток, расположенных на статоре и роторе; момент инерции электропривода, коэффициент трения, количество пар полюсов. Для рассматриваемой гидросистемы разработана схема управления, организующая автоматический режим работы пресса и режим наладки.

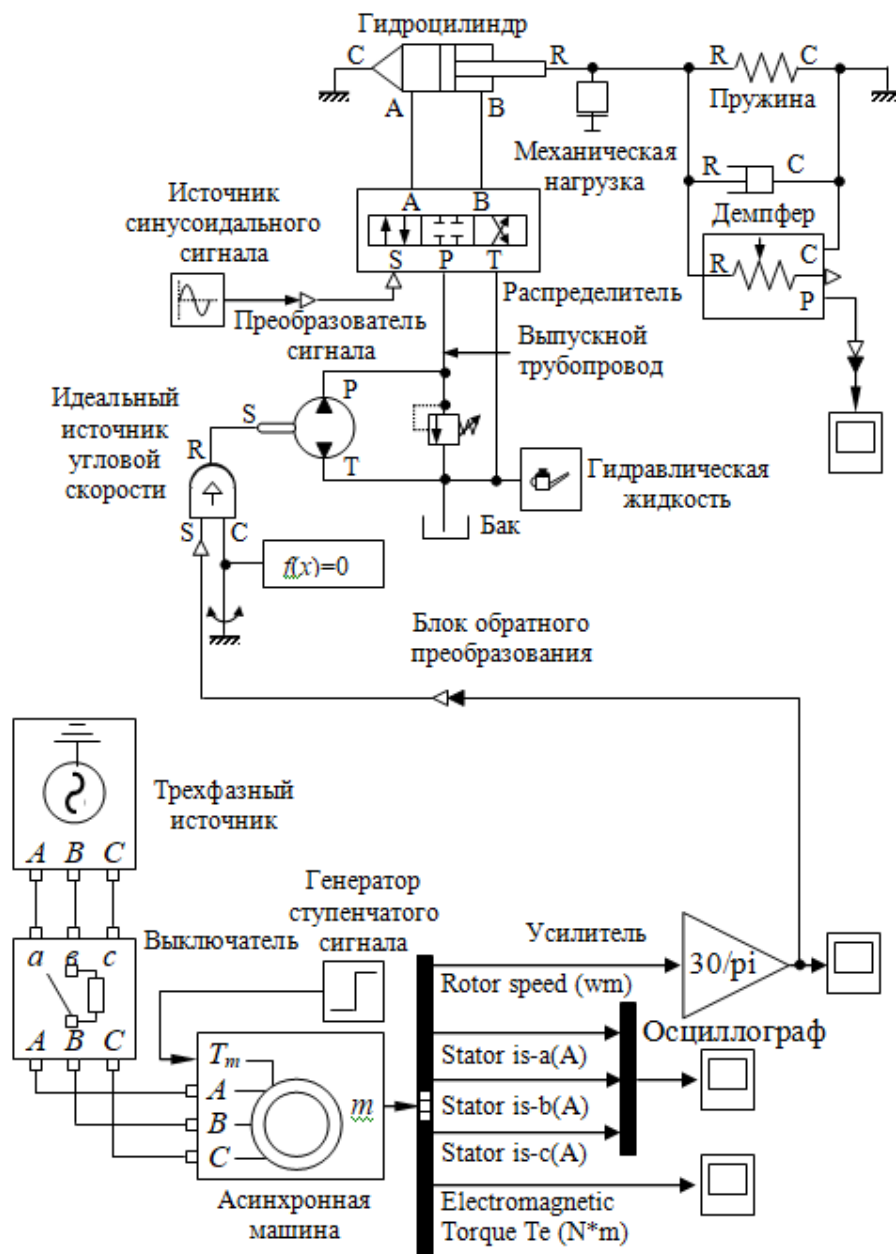


Рисунок 1 – Виртуальная модель гидравлической системы прессы

Моделирование динамических и статических режимов работы гидросистемы даст ответ о ее работоспособности. Моделируем переходный процесс при пуске и установившемся движении асинхронного двигателя. С точки зрения требований технологической машины основное внимание направлено на оценку электромагнитного момента (T , Н·м) и скорость вращения ротора (ω , рад/с) электродвигателя. На рис. 2 приведен один результат исследуемых режимов.

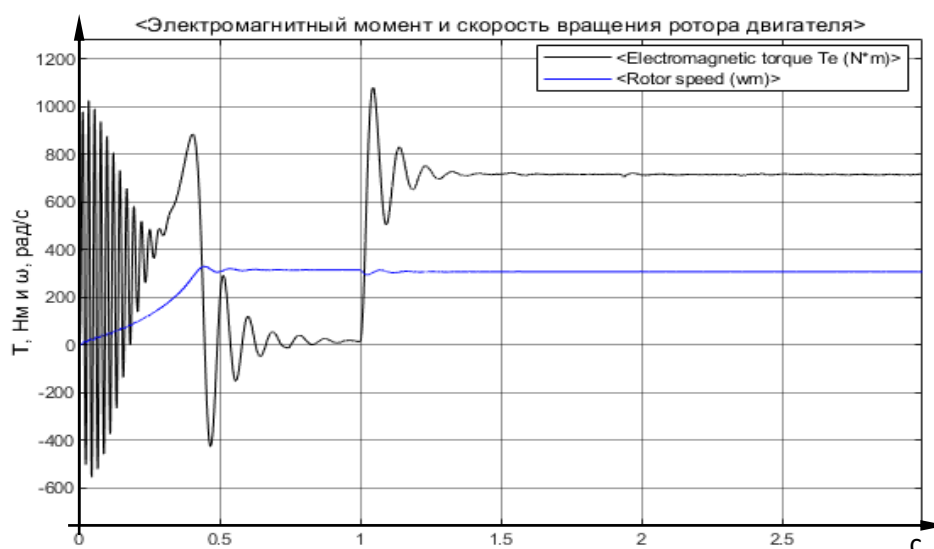


Рисунок 2 – Эпюры электромагнитного момента и скорость вращения ротора электродвигателя

В процессе работы гидравлической станции в насосной установке осуществляется равномерное распределение рабочей жидкости, которое достигнуто за счет включения в схему гидрораспределителя модели 1PE10-44 с расходом рабочей жидкости $Q = 40$ л/мин и номинальным давлением $p = 15$ МПа. Распределительные устройства предназначены для создания направления движения рабочей жидкости в системе гидропривода, т.е. для изменения направления движения объемного гидродвигателя или изменения последовательности работы гидродвигателей, установленных в различных контурах [2].

Заключение. Анализ результатов позволяет сделать вывод, что моделирование работы гидроцилиндра полуавтоматического прессы TJ-30 в среде *Simulink* математического пакета *MatLab* позволяет получить характеристики, которые подтверждают работоспособность системы асинхронный двигатель-гидравлический насос.

ЛИТЕРАТУРА

1. Studfiles [Электронный ресурс] / Объемный гидропривод. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/6215377/page:6/>. – Дата доступа: 27.01.2025.
2. СпецГидроТех [Электронный ресурс] / Регулирующая и направляющая гидроаппаратура. – Режим доступа: <http://sgteh.by/stati/reguliruyuschaya-i-napravlyayuschaya-gidroapparaturo.html/>. – Дата доступа: 27.01.2025.

МОДЕРНИЗАЦИЯ УСТРОЙСТВА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЛАСТИКОВЫХ КАРТ

Введение. Пластиковые карты находят широкое применение в различных сферах: банковские карты: кредитные, дебетовые и предоплаченные карты; удостоверения личности: паспорта, водительские удостоверения; студенческие билеты; карты лояльности: используются в магазинах для накопления бонусов; пропуска и идентификаторы: для доступа в офисы и на мероприятия; транспортные карты: для оплаты проезда в общественном транспорте.

Основная часть. Пластиковые карты – это прямоугольные пластины стандартных размеров, изготавливаемые из специальной пластмассы, устойчивой к различным воздействиям. Все пластиковые карты имеют стандартные габариты в соответствии с требованиями 85,6 мм на 53,98 мм, так же могут изготавливаться карты 100 мм на 80 мм, толщина может варьироваться.

Преимущества пластиковых карт:

- долговечность: пластиковые карты устойчивы к износу и воздействию влаги;
- легкость в использовании: удобны для хранения и транспортировки; – возможности персонализации: можно легко печатать индивидуальные дизайны;
- безопасность: наличие чипов и магнитных полос повышает защиту информации;
- многофункциональность: могут выполнять различные функции (оплата, идентификация).

Недостатки пластиковых карт:

- экологические проблемы: пластик не разлагается, что приводит к увеличению отходов;
- стоимость производства: в зависимости от технологии и материалов цена может быть высокой;
- повреждаемость: несмотря на долговечность, карты могут трескаться или ломаться при неправильном обращении;
- технические сбои: чипы и магнитные полосы могут выходить из строя.

Процесс изготовления пластиковых карт включает несколько ключевых этапов:

- дизайн и подготовка макета: на этом этапе создается графический дизайн карты, который затем переводится в цифровой формат;
- печать: используются специальные принтеры для печати изображений на пленке или непосредственно на пластике. Применяются технологии офсетной или цифровой печати;
- ламинирование: Печать защищается от внешних воздействий с помощью ламинирования;
- вырубка: Готовые карты вырезаются из листов пластика;
- персонализация: на этом этапе карты могут быть дополнительно персонализированы (например, нанесение имени владельца, номера карты и т. д.);
- контроль качества: Проверка готовой продукции на соответствие стандартам.

Вырубщики пластиковых карт: гидравлический вырубщик, тигельный вырубщик, автоматический вырубщик.

Автоматические вырубщики пластиковых карт играют важную роль в производстве пластиковых карт, таких как банковские, пропускные и идентификационные карты. Эти устройства обеспечивают выполнение ключевых задач: выравнивание листа материала, вырубка карт из листа и их укладка в стопку.



Рисунок 1 – Автоматический вырубщик пластиковых карт WL-HS-2A PLC

Несмотря на эффективность таких автоматов, существует множество возможностей для их модернизации, направленных на повышение производительности, точности и автоматизации.

Текущая функциональность автоматического вырубщика пластиковых карт:

- выравнивание листа материала для подготовки к вырубке;
- автоматическая вырубка пластиковых карт;
- укладка вырубленных карт в стопки.

Возможные направления модернизации:

1. Внедрение сервопривода для повышения точности, скорости вырубки и возможности работы с более сложными формами карт.

2. Добавление системы оптического распознавания меток для автоматического совмещения материала.

3. Автоматизация подачи и транспортировки материала. Данный этап включает установку механизма автоматической подачи листов для ускорения производства, интеграцию с транспортными системами, позволяющими перемещать карты на следующие этапы обработки, например к устройствам для ламинирования или персонализации.

4. Контроль качества включает оснащение устройства системой проверки качества, включая камеры или датчики, для автоматического отбраковывания дефектных карт.

5. Модернизация системы укладки карт – добавление механизмов автоматической сортировки карт по заданным параметрам, упаковка карт в стопки определенного размера и их последующая транспортировка, интеграция роботизированной руки для точной укладки и предотвращения повреждений.

6. Повышение энергоэффективности – замена устаревших компонентов на современные энергоэффективные аналоги,

7. Программное управление – внедрение программируемого логического контроллера для управления параметрами работы и интеграции устройства в автоматизированные производственные линии.

Вывод. Устройства для вырубки пластиковых карт играют важную роль в технологическом процессе изготовления карт. Модернизация автоматического вырубщика пластиковых карт позволяет существенно повысить его производительность, точность и эффективность. Применение новых технологий, таких как сервоприводы, оптическое распознавание, роботизированные системы, программируемые логические контроллеры и энергоэффективные компоненты, обеспечивают не только улучшение качества продукции, но и экономию ресурсов.

Студ. Е.А. Шульга
Науч. рук. доц. М.С. Шмаков
(кафедра полиграфического оборудования и систем обработки информации, БГТУ)

МОДЕРНИЗАЦИЯ СТРУЙНОГО УФ-ПРИНТЕРА

Введение. УФ-печать является одним из современных и инновационных методов полиграфии, который нашел широкое применение в печати различных материалов. Этот метод основан на использовании ультрафиолетового света для сушки чернил и пигментов, что позволяет достичь ряда значительных преимуществ и улучшений в сравнении с традиционными методами печати.

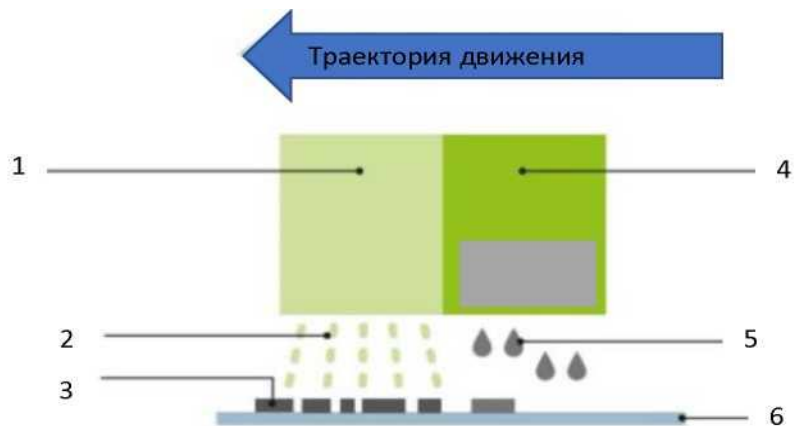
Применение УФ-печати в современной полиграфии позволяет достичь высокой точности и четкости печати. УФ-чернила и пигменты быстро фиксируются под воздействием ультрафиолетового света, что исключает растекание и размазывание красок. Это позволяет получать четкие и контрастные изображения, идеально подходящие для печати качественных изданий, упаковки и рекламных материалов.

Одним из значимых преимуществ УФ-печати является возможность печати на различных материалах. УФ-чернила сцепляются с поверхностью практически любых материалов, включая бумагу, картон, пластик, стекло, металл и текстиль. Это делает УФ-печать универсальным методом для создания разнообразных полиграфических продуктов.

Еще одним важным преимуществом УФ-печати является ее экологическая безопасность. Поскольку УФ-чернила сразу фиксируются и не испаряют вредные вещества, этот метод печати не выделяет вредных газов и не загрязняет окружающую среду. Это важно с точки зрения соблюдения экологических стандартов и требований.

Основная часть. В процессе печати через сопла печатающих головок принтера на запечатываемый материал наносятся УФ-чернила. Высокоточное дозирование и размещение чернил обеспечивает технология пьезопечатных головок. Как только УФ-чернила распыляются на запечатываемый материал, над изображением проходит ультрафиолетовая лампа. Её свет поглощается фотоинициаторами, которые входят в состав чернил. Поглощая ультрафиолет, фотоинициаторы выделяют свободные радикалы, которые начинают химическую реакцию полимеризации, передавая высвобожденную энергию другим элементам чернил. Реакция продолжается до тех пор, пока все элементы чернил не будут связаны между собой. Вода, которая входит в состав чернил, испаряется, а остальные элементы полностью закрепляются на материале. Светодиодная система выделяет минимальное ко-

личество тепла, что позволяет использовать UV-технологии для материалов, которые нельзя подвергать высокотемпературному воздействию.



1 – УФ-единица; 2 – УФ-излучение; 3 – полимеризованная жидкость;
4 – печатающая головка; 5 – капли жидкости; 6 – материал

Рисунок 1 – Технологическая схема УФ-печати

Печатающие головки струйных принтеров создаются с использованием следующих типов подачи красителя:

– непрерывная подача (*Continuous Ink Jet*) – подача красителя во время печати происходит непрерывно, факт попадания красителя на запечатываемую поверхность определяется модулятором потока красителя. В технической реализации такой печатающей головки в сопло под давлением подаётся краситель, который на выходе из сопла разбивается на последовательность микрокапель (объёмом нескольких десятков пиколитров), которым дополнительно сообщается электрический заряд. Разбиение потока красителя на капли происходит расположенным на сопле пьезокристаллом, на котором формируется акустическая волна (частотой в десятки килогерц).

– подача по требованию – подача красителя из сопла печатающей головки происходит только тогда, когда краситель действительно надо нанести на соответствующую соплу область запечатываемой поверхности. Именно этот способ подачи красителя и получил самое широкое распространение в современных струйных принтерах.

При длительном простое принтера (неделя и больше) происходит высыхание остатков красителя на соплах печатающей головки. Принтер умеет сам автоматически чистить печатающую головку. Но также возможно провести принудительную очистку сопел из соответствующего раздела настройки драйвера принтера. При прочистке сопел печатающей головки происходит интенсивный расход красителя. Если штатными средствами принтера не удалось очистить сопла печатающей

тающей головки, то дальнейшая очистка и/или замена печатающей головки проводится в ремонтных мастерских. Замена картриджа, содержащего печатающую головку, на новый проблем не вызывает. В струйных принтерах в основном используют следующие методы нанесения чернил: пьезоэлектрический; метод газовых пузырей; метод «*drop on demand*».

Принцип действия струйных принтеров похож на матричные принтеры тем, что изображение на носителе формируется из точек. Но вместо головок с иглками в струйных принтерах используется матрица сопел, печатающая жидкими красителями. Печатающая головка может быть встроена в картриджи с красителями, а может и является деталью принтера, а сменные картриджи содержат только краситель. Струйные УФ-принтеры используют механизмы точного позиционирования печатающей каретки, где часто применяются ременные передачи.

Однако в некоторых случаях ремни могут вызывать проблемы: растяжение, проскальзывание, необходимость частого обслуживания. Замена ременной передачи на цепную может повысить надежность и долговечность системы, особенно в условиях высоких нагрузок.

Преимущества цепной передачи: – прочность и износостойкость. Цепи (например, роликовые или зубчатые) менее подвержены растяжению, чем ремни – это улучшает точность позиционирования. Меньше люфтов и проскальзываний, что критично для точной печати – увеличивает срок службы.

При правильной смазке цепь работает дольше без замены, также повышается нагрузочная способность. Лучше подходит для тяжелых кареток или высокоскоростных перемещений. Замена ременной передачи на цепную может улучшить надежность струйного УФ-принтера, но требует тщательного подбора компонентов и настройки. Перед модернизацией рекомендуется провести тесты на совместимость с электроникой и механикой принтера.

Вывод: струйная УФ-печать продолжает быть одним из самых быстро развивающихся способов печати, и область её применения уже не ограничивается узким специальным ассортиментом продукции. Возможность воспроизводить изображение на различных поверхностях, позволяет применять струйную УФ-печать при производстве широкого ассортимента печатных продуктов. Предлагаемая модернизация струйного принтера позволит улучшить его технические характеристики.

РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ГЕНЕРАЦИИ ВИДЕО

На сегодняшний день генерация видео с использованием искусственного интеллекта является одним из ключевых направлений в цифровых технологиях. Рост спроса на персонализированный контент, автоматизацию производства и снижение затрат делает эту тему особенно актуальной.

Цель работы: проведение исследования современных методов генерации видео на основе искусственного интеллекта, включая сравнительный анализ их архитектур (*GAN*, трансформеры, диффузионные модели), оценку эффективности по критериям качества, скорости обработки и ресурсоемкости. Выявление ключевых технологических и этических вызовов, связанных с применением ИИ, а также разработка практических рекомендаций для внедрения этих технологий в медиаиндустрию. Основу современных технологий составляют генеративно-состязательные сети (*GAN*), трансформеры и диффузионные модели. Например, *GAN* состоят из двух нейросетей: генератора, создающего контент, и дискриминатора, оценивающего его реалистичность (рис. 1).

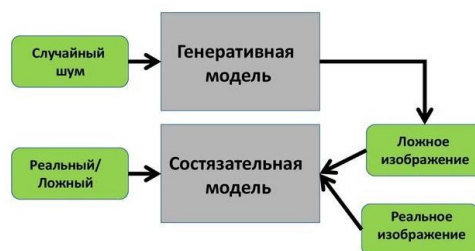


Рисунок 1 – Схема работы *GAN*

Ключевые особенности:

- *GAN*: подходят для создания высокодетализированных изображений и коротких видео.
- Трансформеры: эффективны для генерации последовательностей (например, анимации).
- Диффузионные модели: обеспечивают высокое качество за счет постепенного добавления шума и его удаления.
- Трансформерные архитектуры и гибридные модели: одновременный анализ всех элементов входной последовательности, сочетает особенности других технологий.

Принцип работы современных систем генерации видео базируется на многоступенчатой обработке входящего запроса. Сначала система анализирует текстовую или визуальную исходную информацию, выделяя ключевые семантические признаки. Далее, с помощью генеративной модели синтезируются отдельные видеок cadры, где обеспечивается временная совместимость и плавный переход между сценами. Ключевым элементом является обратная связь, позволяющая корректировать модель на основе предыдущих итераций и достигать более высокого качества синтеза. Каждый из описанных инструментов имеет уникальные алгоритмы оптимизации, что обеспечивает возможность применения их в самых разных сферах – от рекламных кампаний до образовательных и научных проектов. Все современные инструменты имеют свои сильные стороны, но также сопряжены с определёнными ограничениями.

Таблица – Примеры использования ИИ в генерации видео

Технология	Область применения и преимущества
<i>GAN (StyleGAN4, Runway)</i>	Интерактивное создание видео с возможностью постобработки, интеграция с креативными платформами
Нейросети (<i>DALL-E 3</i>)	Генерация изображений на основе трансформерных архитектур с элементами диффузионных подходов
Диффузионные модели (<i>Pictory</i>)	Автоматическая генерация видеороликов из текстовых описаний, оптимизация для маркетинговых кампаний
Гибридные модели (<i>Genmo, Sora-3</i>)	Реалистичный синтез анимационных сцен, высокое качество визуальных эффектов для рекламы и кино

Несмотря на удобство автоматизированной генерации, инструмент *Pictory* может испытывать сложности с глубоким настроением визуального стиля и детальной проработкой сложных сценариев. Ограничена гибкость ручной доработки, что может стать барьером при создании высококачественного видеоконтента с точными требованиями к стилистике. При использовании *Runway* для генерации видео возможны проблемы с согласованностью кадров между сценами. Иногда возникают сложности с достижением стабильной детализации при смене сцен, а также ограниченные возможности по увеличению разрешения итогового видео без добавления вычислительных затрат.

Genmo и *Sora-3* обладают потенциалом для создания насыщенных анимационных сцен, однако при быстром движении объектов в кадре или сложных динамичных переходах возможны визуальные артефакты и проблемы с согласованностью последовательности. Кроме того, модель требует значительных аппаратных ресурсов для генерации контента высокого качества.

Хотя *DALL-E3* демонстрирует впечатляющие результаты в генерации изображений на основании текстового описания, его применение

ние для создания видео связано с рядом ограничений. Прежде всего, модель изначально нацелена на статичные кадры, поэтому для формирования непрерывного видеоряда требуется дополнительная обработка и интерполяция между изображениями. Кроме того, небольшие вариации в текстовом запросе могут приводить к несогласованности между кадровыми последовательностями, что затрудняет получение гладкой динамики. Наконец, существуют ограничения, связанные с политиками безопасности, что может влиять на скорость и объём генерации при коммерческом использовании. Подобные инструменты позволяют создавать видео комплексного содержания, удовлетворяя запросы как крупных продакшн-компаний, так и малых креативных студий. Каждый из представленных инструментов имеет свои преимущества: от быстрого прототипирования с помощью *Pictory* до детальной настройки визуальных эффектов в *Runway*, что позволяет охватить широкий спектр задач современного видеопроизводства. Искусственный интеллект имеет свои перспективы и ограничения. ИИ позволяет сократить время производства контента на 40–60%, однако остаются проблемы, такие как глубокие фейки и авторские права, необходимость больших данных и мощного оборудования. Наиболее перспективным направлением является гибридный подход, сочетающий *GAN* и трансформеры для создания длинных видео с высокой детализацией.

Расширение технологической базы ИИ для генерации видео демонстрирует значительный прогресс за последние годы. Интеграция диффузионных моделей, *GAN* и трансформерных архитектур позволяет получать высококачественный видеоконтент, востребованный в различных областях. В то же время, ограничения каждого инструмента указывают на необходимость дальнейших исследований для повышения стабильности, детализации и согласованности создаваемых видеоматериалов. Современные решения уже сегодня оптимизируют процессы видеопроизводства, а будущее обещает появление ещё более мощных и гибких инструментов, способных трансформировать цифровую индустрию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Goodfellow I. Generative Adversarial Networks / I. Goodfellow [и др.] // arXiv. – 2014. – P. 1-9.
2. The Future of Generative AI / L. Chen // MIT Tech Review. – 2024. – P. 45-59.
3. Sora | OpenAi [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://openai.com/sora/> – Дата доступа: 25.03.2025

Студ. Н.Г. Мартынова
Науч. рук. доц. П.Е. Сулим
(кафедра полиграфического оборудования и систем обработки информации, БГТУ)

АНАЛИЗ ФОРМАТОВ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ ВЕБ-ДИЗАЙНА

В современном мире, где виртуальное пространство становится неотъемлемой частью нашей повседневности, изучение веб-дизайна превращается в необходимость.

Цель нашей работы: рассмотреть наиболее известные форматы изображений для веб-дизайна. Сравнить их достоинства и недостатки, рассмотреть конвертирование изображений. Веб-дизайн – это особое искусство составления красивых и функциональных веб-страниц, которые захватывают внимание и обеспечивают удобство пользователей. Он предлагает неограниченные возможности для тех, кто хочет заниматься созданием и модифицированием виртуального мира, каждый раз улучшая его.

Сегодня трудно найти веб-сайт, на котором нет хотя бы одного изображения.

Первое что нужно знать про изображения – они могут иметь разные форматы. Графические форматы играют ключевую роль в цифровом мире, обеспечивая возможность хранения, передачи и отображения изображений. Они определяют, как данные изображения будут закодированы, сжаты и декодированы для просмотра. Мы живем в мире, где существует много форматов изображений и каждый нужен для определенной цели. Вот популярные форматы в вебе:

JPEG (Joint Photographic Expert Group) или *JPG* один из самых популярных растровых форматов в мире и друг всех «сложных» изображений. *JPEG* может отображать 16,8 миллионов цветов при этом оставаясь относительно легким.

PNG (Portable Network Graphics) – растровый формат изображения, который предлагает сжатие без потерь. Еще одна особенность *PNG* формата – изображение может содержать прозрачные области.

APNG (Animated Portable Network Graphics) – это расширение формата *PNG*, которое поддерживает анимацию. *APNG* сохраняет все преимущества *PNG*, такие как сжатие без потерь и поддержку прозрачности, и добавляет возможность создавать анимированные изображения.

GIF (Graphics Interchange Format) – это широко используемый формат изображений, поддерживающий как статические, так и анимированные изображения. Он особенно популярен для создания простых анимаций и изображений с небольшим количеством цветов.

WebP – формат изображений, разработанный *Google*, который предлагает сжатие изображений с потерями и без потерь. Он призван обеспечить высокое качество изображений при меньших размерах файлов.

AVIF (AV1 Image File Format) – современный формат изображений, основанный на технологии сжатия *AV1*. Он предназначен для обеспечения высокого качества изображений при более низком размере файлов.

HEIF (High Efficiency Image Format) – современный формат изображений, который обеспечивает высокую эффективность сжатия и поддержку различных функций, таких как анимация, HDR, прозрачность и многослойность.

HEIC (High Efficiency Image Container) – контейнерный формат файла, который используется в том числе и для хранения изображений в формате *HEIF*, как пример можно привести *Live Photos* сделанные на *iPhone*.

SVG (Scalable Vector Graphics) – формат изображений, основанный на *XML*, который описывает двумерные векторные графики с использованием векторных объектов, таких как линии, кривые, формы и текст [1].

Таблица – Результаты сравнения использования форматов изображений

Название формата	Достоинства	Недостатки	Применение
1	2	3	4
<i>JPEG</i>	Хорошее качество изображения при небольшом размере файла.	Потеря качества из-за сжатия с потерями. Не поддерживает прозрачность.	Подходит для фотографий и сложных графических изображений.
<i>PNG</i>	Поддержка прозрачности и высокий уровень качества.	Размер файла больше, чем у <i>JPEG</i> , особенно для сложных изображений.	Подходит для логотипов, иконок и графики с текстом.
<i>GIF</i>	Поддержка анимации и небольшого размера файла для простых графических изображений.	Ограничение на 256 цветов, что снижает качество для сложных изображений.	Подходит для коротких анимаций и простых графиков.
<i>SVG</i>	Масштабируемость без потери качества. Легкий вес для векторной графики и поддержка интерактивности.	Не подходит для сложных графических элементов. Требуется знание <i>SVG</i> для редактирования.	Подходит для легкой векторной графики.

Продолжение таблицы

1	2	3	4
WEBP	Хорошее сжатие без потерь качества, поддержка как прозрачности, так и анимации.	Поддержка браузеров всё ещё ограничена (хотя ситуация улучшается).	Универсален, подходит для фотографий, графики и анимации.
AVIF	Более высокая степень сжатия по сравнению с <i>JPEG</i> и <i>WEBP</i> при сохранении качества.	Ограниченная поддержка браузеров и графических редакторов.	Подходит для современных веб-сайтов с требованием высокой производительности.
APNG	Поддержка анимации без ограничения на количество цветов (в отличие от <i>GIF</i>). Сохраняет прозрачность и совместим с большинством браузеров.	Размер файла больше, чем у <i>GIF</i> . Не поддерживается старыми версиями браузеров.	Для хранения элементов интерфейса, таких, как анимация загрузки.

Каждый формат изображений имеет свои сильные и слабые стороны, и их выбор зависит от конкретных требований поставленных задач.

Довольно часто невозможно открыть изображение с помощью графического приложения, загрузить его на веб-сайт или распечатать на бумаге из-за неподдерживаемого формата изображения. Существует такая возможность, как конвертирование изображения – это процесс преобразования одного формата файла изображения в другой. Процесс включает в себя изменение цифровых данных в соответствии со стандартизированными правилами, которые описывают внутреннюю структуру известных форматов изображений. Перед конвертированием изображений важно понять разницу между векторным и растровым форматами, а также алгоритмы преобразования с потерями и без потерь.

Существует два типа цифровых изображений: растровые и векторные. В отличие от растровых форматов, которые описывают отдельные пиксели, векторные форматы хранят информацию о геометрических формах. Растровые изображения могут быть сжаты и распакованы. В свою очередь сжатые изображения генерируются алгоритмом с потерями или без потерь. Самый простой пример такого изображения – фотография. Алгоритм с потерями обеспечивает наилучшую степень сжатия, а без потерь сохраняет исходную информацию и обеспечивает качество изображения [2].

Важно помнить, что неправильный выбор инструмента для конвертации может привести к потере качества или повреждению файла,

поэтому рекомендуется использовать проверенные программы, избегая сомнительных онлайн-сервисов, которые могут быть небезопасны. Онлайн конвертеры изображений в *JPG* стали популярным инструментом для тех, кто хочет быстро преобразовать свои изображения в нужный формат. *JPG* является одним из самых популярных форматов для хранения изображений благодаря своему небольшому размеру файла и качественной компрессии [3].

Как итог, стоит отметить, что выбор формата зависит от цели использования. Под фотографическими изображениями понимаются полноцветные фотографии, чёрно-белые фотографии, полноцветные изображения, рисунки с большим количеством разноцветных деталей. Под графикой, логотипами, иконками – графика со множеством сплошных цветов, с небольшим количеством цветов (до 256 цветов), с текстом или линиями, с прозрачностью [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Форматы изображений в вебе (2024) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/803823/> - Дата доступа: 17.03.2024.

2. Конвертировать изображение в JPG, PNG, WEBP, GIF, TIFF [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.resizepixel.com/ru/convert-image/> - Дата доступа: 30.03.2024.

3. Как изменить формат фото и зачем это нужно: топ-9 фоторедакторов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://vc.ru/rejting/1595599-kak-izmenit-format-foto-i-zachem-eto-nuzhno-top-9-fotoredaktorov> - Дата доступа: 20.03.2024.

4. Форматы изображений для веба – журнал «Доктайп» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://htmlacademy.ru/blog/html/image-formats> - Дата доступа: 20.03.2024.

УДК 655.3.06:005.922.52

Студ. Е.В. Гойдь

Науч. рук. доцент П.Е. Сулим

(кафедра полиграфического оборудования и систем обработки информации, БГТУ)

ОБЗОР ТЕХНОЛОГИИ ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ДЛЯ ДОКУМЕНТОВ

Полиграфическая защита представляет собой набор технологий и методов, предназначенных для предотвращения подделки документов, банкнот, удостоверений личности и других печатных материалов.

Из-за прогресса в технологиях печати и сканирования, потребность в надежных системах защиты становится особенно важной. Считается, что средства защиты печатной продукции представляют собой набор методов и технологий печати, которые определяют характеристики видимого изображения на документе. При использовании этих средств в документах образуются особенности двух типов: собственно признаки способов печати (определяются преимущественно визуально, в обычных условиях или при помощи простейших приборов, например, лупы); специальные эффекты (указывают на использование конкретной технологии).

Цель нашей работы: провести обзор следующих методов печати (плоская, офсетная, высокая, ирисная, орловская), чтобы выявить особенности характеристик защиты в документах при данных методах.

На формах плоской печати печатающие и пробельные элементы находятся в одной плоскости. Чтобы печатающие элементы избирательно удерживали наносимую краску, печатная форма подвергается специальной обработке, а при печати еще и увлажняется. Известно много разновидностей этого способа печати, однако при производстве ценных бумаг чаще всего используют способ офсетной печати. В этом способе печати изображение на бумажную подложку наносится не непосредственно с печатной формы, а через промежуточный эластичный вал. В оттисках, полученных способом офсетной печати, нет натиска, краска в элементах изображений распределена равномерно без сгустков.

Одной из разновидностей офсетной печати является типоофсет. Этот способ защиты денежных знаков сочетает элементы и высокой, и офсетной печати: в качестве печатной формы используется форма высокой печати, а нанесение изображения на подложку с нее осуществляется, как и в офсетной печати, через промежуточный эластичный вал. У оттисков, полученных этим способом, более четкие границы печатных элементов по сравнению с офсетными оттисками, в них есть следы выдавливания краски (сгустков красок при этом нет). Натиска в местах нанесения печатных знаков тоже нет. Способом типоофсета на банкнотах и ценных бумагах печатают тексты, фоновые сетки и другие элементы оформления [1].

На оттисках способ высокой печати может быть определен по следующим основным признакам: по четкой границе оттисков; по сгусткам краски, выдавленной на края печатных знаков; по деформации подложки в местах нанесения печатных знаков. Способом высокой печати на всех ценных бумагах печатаются серийные номера. Кроме того, данным способом могут быть отпечатаны факсимиле

подписей должностных лиц и другие реквизиты. При этом обычно наносятся однокрасочные оттиски. Именно высокой печатью осуществляется нумерация банкнот. Примечательно, что используемый при нумерации шрифт индивидуален для каждого производителя банкнот и, не смотря на схожесть со многими распространёнными шрифтами, обладает уникальными элементами.

Графические элементы – отдельные составные части полиграфического оформления ценных бумаг, обладающие какими-либо индивидуальными свойствами по графическому исполнению (гильошные наборные рамки, гильошные орнаменты, гильошные и орнаментные розетки, ассюре, фоновые сетки, микропечать, микроузор, графические метки, скрытые изображения, графические ловушки). В некоторых ценных бумагах, особенно в ценных бумагах одного изготовителя, используются одинаковые элементы графики, однако они применяются фрагментарно, видоизменяются в зеркальном изображении путем перемонтажа или с добавлением других элементов графики, в результате чего каждая конкретная ценная бумага содержит совокупность дифференцирующих графических особенностей.

Ирисная печать – технологический метод создания многокрасочных изображений при едином нанесении красок с одной печатной формы. Оттиски, полученные с использованием этой технологии, отличаются плавным переходом между цветами (ирисовый раскат). Данный эффект достигается благодаря специальной конструкции красочных аппаратов печатных машин, в которых краски смешиваются попарно с помощью «раскатного» валика. Ирисная печать свойственна офсетному печатному способу (высокой и плоской). При изготовлении ценных бумаг и банкнот в основном применяется для выполнения фоновых рисунков и некоторых орнаментальных элементов. Обычно сетки печатаются в двух цветах с использованием двух ирисовых раскатов, при этом краевые участки выполняются одной краской, а центральная часть – другой. Подделки ценных бумаг печатают обычно на однокрасочных печатных машинах, которые не приспособлены для получения ирисовых раскатов, чем и обусловлены защитные особенности ирисной печати [2].

Главный признак поддельной купюры – разрыв рисунка (паттерна), нанесенного методом ирисной печати, на участках с цветовыми переходами. Сами переходы будут лишены характерной плавности. В банкнотах и ценных бумагах используются фоновые сетки с различным графическим оформлением: от простых сеток, образованных непрерывными линиями в виде ассюре, до комбинированных сеток, включающих виньетки и другие орнаменты. Они могут включать

логотип эмитента, стилизованные фигуры и другие изображения. Для усиления защиты от воспроизведения сеток с помощью компьютера на некоторых ценных бумагах использован прием разбивки основных линий неравномерными круговыми и линейными растрами.

Технология орловской печати является секретной, сфера ее применения жестко регламентируется законом, что и объясняет обособленность этого способа. Многокрасочное изображение формируется путем переноса печатных красок с цветоделённых печатных форм высокой печати на сборную форму – клише (где получается цветное изображение) с последующей передачей его на запечатываемый материал за один прогон. При этом граница перехода является четкой, отсутствуют перекосы и разрывы штрихов, наложение одного цвета на другой.

В основном этот способ используется при изготовлении денежных знаков и ценных бумаг. Суть способа заключается в том, что печать многокрасочного изображения производится с одной печатной формы с использованием промежуточных красочных шаблонов, имеющих рисунок для каждого цвета оригинала. Каждый красочный рисунок шаблона передает свое красочное изображение на сводный вал и затем на сборную форму, имеющую рисунок всего оригинала. Это позволяет за один прогон листа через печатную машину переносить на оттиск без каких-либо смещений или разрывов многокрасочный рисунок. Практически на каждой ценной бумаге присутствуют символы защиты в виде микроизображений размером около 200 мкм. Обычно это текстовая информация, которая не различима невооруженным глазом. Зачастую микротекст воспринимается как обычная тонкая полиграфическая линейка или линия, в том числе аккуратно встроенная в гильоширный элемент, в рисунок или в тангирную сетку.

При изготовлении фальсификата полностью воспроизвести все микроэлементы в их истинном размере можно, только точно зная их вид и месторасположение. Последняя информация, естественно, держится в секрете. На этом построен принцип защиты печатной продукции на основе микроструктуры запечатываемых меток. Микротекст является очень популярным и надежным методом печатной защиты ценных бумаг, в частности благодаря простоте контроля. Обнаружить подделку сравнительно легко: достаточно рассмотреть определенные участки исследуемой продукции через сильную лупу или микроскоп. Однако технология нанесения микроэлементов довольно усложнена. Воспроизводить при печати микроизображение высотой до 100 мкм возможно только на печатных машинах с высоким разрешением (линиатура растра 200-400 лин/см) и с очень качественными расходными

материалами при исключительном мастерстве печатника. Гравюра такой вид графики, в котором изображение получается печатным оттискиванием рельефного рисунка, нанесенного на печатную доску гравёром.

Различают гравюру выпуклую и углубленную.

На выпуклой гравюре краска покрывает поверхность выпуклого рисунка. Если он нанесен на деревянную доску, то такая гравюра называется ксилография, если на линолеум – линогравюра.

На углубленной гравюре краска заполняет углубления. Преимущественно такая гравюра выполняется на металле. Один из видов углубленной гравюры называется офорт. Рисунок на офорте осуществляется процарапыванием иглой в слое кислотоупорного лака, покрывающего металлическую пластину. Следы действия иглы протравливают кислотой, а полученное углубленное изображение заполняется краской. Затем с пластины рисунок оттискивается на запечатываемый материал, чаще всего на бумагу [3].

Водяные знаки формируются при изготовлении бумаги с помощью специальных каландрирующих цилиндров. Водяные знаки могут быть темными или светлыми, а также иметь несколько степеней яркости. Они обычно не видны и могут быть обнаружены только на просвет или при рассматривании под определенными углами [4].

В заключение, полиграфическая защита – это важный аспект современного общества, который требует постоянного обновления и совершенствования в ответ на новые угрозы и вызовы. Инвестиции в современные технологии защиты способны значительно снизить риски, связанные с подделкой и мошенничеством, обеспечивая безопасность как для индивидуумов, так и для организаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Способы защиты документов: [Электронный ресурс]. – Код доступа: <https://606.su/s6dX//> – дата обращения: 19.03.2025.
2. Корочкин, Л. С. Способы защиты и идентификация ценных бумаг / Л. С. Корочкин. – Мн.: НТУП «Криптотех», 2003.
3. Михайлов О. М. Технология защиты печатной продукции / О. М. Михайлов; учеб. пособие. – СПб.: ГАЛАРТ, 2009.
4. Защита продукции полиграфическими методами: [Электронный ресурс]. – Код доступа: <https://goo.su/pA767//> – дата обращения: 21.03.2025.

МЕСТО РИЗОГРАФОВ В ПОЛИГРАФИИ

Полиграфическая промышленность характеризуется произошедшими в последние годы существенными структурными и технологическими изменениями. Наряду с полиграфическими процессами, затрагивающими традиционные печатные технологии, осуществляется также их интеграция с электронными средствами информации.

Цель нашей работы: провести анализ ризографической печати и определить особенности её в полиграфии.

Вследствие всё усиливающейся автоматизации всех ступеней полиграфического производства происходит переход к новому типу полиграфического предприятия, имеющего минимальный персонал, то есть «печать без человека».

В последние годы проявил себя громадный инновационный потенциал информационных технологий и вычислительной техники в полиграфическом производстве. В настоящее время это лучше всего иллюстрируется примером технического развития допечатной области, где средний срок эксплуатации оборудования до его замены более прогрессивным составляет в среднем 18 месяцев.

Управление печатным производством информационными технологиями обеспечивает хорошее качество продукции, благодаря чему достигается высокая производительность труда. Внедрение сквозного компьютерного управления производственными процессами, реализуемое цифровыми методами, обеспечивает ускоренный выпуск печатной продукции [1].

В полиграфии осуществляется увеличение гибкости в технологиях, наблюдаются тенденции уменьшения тиража изданий, а рынок мало- и среднетиражной продукции, изготавливаемой в короткий срок, имеет значительный рост. В этой связи положительное влияние на полиграфическую промышленность оказывают информационные технологии.

Сегодня цифровые технологии, позволяющие автоматизировать воспроизведение текстовой и графической информации, развиваются стремительными темпами.

Большую часть оригиналов, поступающих в типографию, составляют цифровые оригинал-макеты.

Сегодня огромное внимание уделяется общей картине подготовки изображений для макетов: они должны быть четкими, насы-

ценными. Изготовление мало- и среднетиражной продукции в пределах 100-1000 экземпляров экономически не выгодно при использовании офсетной печати, а изготовленная на лазерном принтере и тиражированная с помощью ксерокса копия не отвечает требованиям клиентов по денежным затратам и качеству продукции, а также времени изготовления готовой печатной продукции. Все это предопределило появление на рынке печатного оборудования ризографов. Скорость печати оттисков на ризографе достигает до 190 листов в минуту.

Применение ризографов удачно вписалось в современные экономические условия. Они показали свое неоспоримое преимущество по обеспечению оперативности печатного процесса и заняли промежуточное положение между копировальной техникой, лазерной и малоформатными офсетными печатными машинами.

В настоящее время ризографы используются для создания печатной продукции, применяемой в самых разных областях:

- образовании (учебники, методические указания, руководства, научные работы, материалы конференций);
- учреждениях, организациях (бланки, циркулярные письма, конверты, расписания, инструкции);
- промышленности (технические паспорта, инструкции по использованию, сопроводительная документация, гарантийные талоны).
- финансовых структурах (платежные ведомости, бланки для сберкасс, отчетные документы).
- типографиях, копировальных центрах (региональные газеты, малотиражная литература, книги, брошюры, буклеты, постеры, календари, рекламные материалы).
- медицине (медицинские карты, бланки рецептов, аннотации к лекарствам, описания курсов лечения) [2].

Ризографы стали воплощением цифрового метода печати *Computer-to-Press*, который сочетает в себе цифровой способ обработки информации и трафаретный способ нанесения краски на бумагу. Цифровая технология ризографической печати стала очень быстро развиваться и конкурировать с традиционными (офсетная, глубокая, высокая) видами печати при оперативном изготовлении малотиражной продукции. При этом ризографическая печать не заменила полностью традиционные виды печати, а только их дополнила. Так в Республике Беларусь по оценке Министерства информации РБ в полиграфической области используется около 4 000 ризографов. Технологии цифровой подготовки оригинал-макета ризографической печати коренным образом изменили всю типографскую отрасль. Они не только расширили возможности верстки документов, но и уменьшили

затраты на печать тиража. Физические принципы печати остались практически неизменными, но усовершенствовалась технология доредакционной обработки документов и процесс печати. Для печати требуется цифровой оригинал-макет, который включает в себя текстовый и изобразительный материал (издательский оригинал), каждая страница которого совпадает со страницей будущей печатной готовой продукцией по количеству строк и содержанию. Основным направлением обработки изображений, при их подготовке к печати, является репродуцирование изобразительного оригинала, представленного в вещественной или электронной (цифровой) форме [1].

Широкое применение ризографической печати в типографиях требует повышения быстродействия оборудования с соблюдением качества печати исходных оригинал-макетов.

Проблемой ризографической печати является получение не всегда качественных изображений (фотографических, портретных, пейзажных), так как используемые в штатном драйвере ризографа два типа растривания (периодический, непериодический) не всегда позволяют получить напечатанное изображение таким, каким оно смотрится в оригинале. Это выражается в недостаточности таких параметров, как четкость и резкость изображения. В то же время проблемы качества ризографической печати можно улучшить путем изменения настроек драйвера ризографа для оригинал-макета с дополнительным использованием цифровой фильтрации и растриванием изображения.

Таким образом, технология ризографической печати, включающая поэтапную разработку программного обеспечения управлением показателями оригинал-макета с помощью модернизированного драйвера и последующую комплексную оценку качества ризографической печати, позволяет улучшить и ускорить формирование профиля ризографического оттиска по четкости, контрастности и корректности передачи полутоновых изображений и тем самым повысить качество ризографической печати. Это, в свою очередь, позволит снизить расходные материалы, время печати и энергозатраты при печати тиражной продукции на ризографе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Киппхан, Г. Энциклопедия по печатным средствам информации. Технологии и способы производства: пер. с нем. / Г. Киппхан. – М. : МГУП, 2003. – 1280 с.
2. Чуркин, А. В. Ризография / А. В. Чуркин, А. Б. Шашлов, А.В. Стреликова. – М. : МГУП, 2007. – 196 с.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЛЕРА БУМАГОРЕЗАЛЬНОЙ МАШИНЫ

В условиях современного рынка, где требования к производительности и качеству продукции постоянно возрастают, необходимость в надежных и эффективных системах управления становится критически важной. Цель работы – разработка программного обеспечения (ПО) для контроллера управления бумагорезальной машины. Бумагорезальные машины играют ключевую роль в типографиях и других производствах, где требуется высокая точность при обработке бумаги. Правильный программный продукт позволяет не только оптимизировать процесс резки, но и обеспечить его безопасность, минимизируя риски возникновения ошибок при выполнении операций [1]. В ходе разработки программного обеспечения было учтено много факторов, включая специфику работы самой машины, требования к скорости и точности резки, а также особенности взаимодействия оператора с системой. Это требует тщательного анализа и проектирования, чтобы обеспечить эффективное и интуитивно понятное управление. Средой разработки была выбрана *Visual Studio* – интегрированная среда разработки (*IDE*), которая предоставляет разработчикам все необходимые инструменты для создания программного обеспечения [2].

Разработка программы началась с определения задач. Данная программа используется для того, чтобы упростить работу оператора. Использование сохраненных форматов позволит быстрее, правильнее выполнять операции реза. Программа предусматривает возможность свободного ввода формата, что удобно при работе с нестандартными или малотиражными изделиями. Сначала были подобраны и добавлены стандартные форматы (рис .1).

```
int main() {  
    std::setlocale(LC_ALL, "");  
    int input;  
    std::unordered_map<int, std::string> formats = {  
        {2, "297x420"},  
        {3, "420x594"},  
        {4, "148x210"},  
        {5, "105x148"},  
        {6, "74x105"},  
        {7, "52x74"},  
        {8, "37x52"},  
        {9, "26x37"}  
    };  
}
```

Рисунок 1 – Пример добавленных форматов

Форматы сохранены в памяти контроллера, поэтому после включения машины их не требуется восстанавливать. После включения машины оператору требуется выбрать число от одного до девяти для подбора необходимых параметров реза. При нажатии на один оператору доступен режим «Свободного формата», где он сам задает формат перед резкой и может изменять его сколько угодно раз.

Использование вариантов реза с двух до девяти позволяет резать по стандартным форматам или же вносить свои форматы. Данная функция дает возможность выполнять работу менее опытным операторам, так как формат, сохраненный в машине, будет поочередно подгружать из памяти контроллера значение длины, а после значение ширины. Движение подавателя тесно связано с выбранным форматом (рис. 2).

```
std::cout << "Введите число от 0 до 9 (ESC для выхода): " << std::endl;
std::cout << " 1 - установить произвольный формат" << std::endl
    << " 2 - установить формат " << formats[2] << std::endl
    << " 3 - установить формат " << formats[3] << std::endl
    << " 4 - установить формат " << formats[4] << std::endl
    << " 5 - установить формат " << formats[5] << std::endl
    << " 6 - установить формат " << formats[6] << std::endl
    << " 7 - установить формат " << formats[7] << std::endl
    << " 8 - установить формат " << formats[8] << std::endl
    << " 9 - установить формат " << formats[9] << std::endl
    << " 0 - изменить значение формата по ключу (2 - 9)" << std::endl;
```

Рисунок 2 – Редактирование форматов

После запуска программы всплывает окно ввода (рис. 3).

```
Введите число от 0 до 9 (ESC для выхода):
1 - установить произвольный формат
2 - установить формат 297x420
3 - установить формат 420x594
4 - установить формат 148x210
5 - установить формат 105x148
6 - установить формат 74x105
7 - установить формат 52x74
8 - установить формат 37x52
9 - установить формат 26x37
0 - изменить значение формата по ключу (2 - 9)
```

Рисунок 3 – Окно ввода

Далее необходимо выбрать ключ, по которому программа будет работать. Если необходимо выйти из окна ввода, то сверху всплывает подсказка «*ESC* для выхода». Данная клавиша и в дальнейшем будет использоваться для выхода или возвращения на предыдущий этап.

Разработанная программа содержит три основных сценария:

- резка по заданному формату;
- резка с использованием режима «Свободного формата»;
- изменение стандартного формата на свой.

После окна ввода требуется нажать клавишу от двух до девяти. После выбора всплывает строка, требующая подтверждения выбора. Только после подтверждения будет выполняться рез стопы (рис. 4).

Введенное значение: 5
Выбранный формат: 105x148 (для выбора нажмите Enter)

Рисунок 4 – Строка подтверждения формата

После подтверждения формата всплывает строка сверки, где указан выбор оператора (рис. 5).

Введенное значение: 5
Выбранный формат: 105x148 (для выбора нажмите Enter)

Рисунок 5 – Строка для сверки выбранного формата

После нажатия клавиши «ввод» происходит движения подавателя под линию реза.

Подобным образом выполняется второй и третий сценарий.

Использование специального программного обеспечения при работе бумагорезальных машин значительно повышает эффективность и точность процессов резки бумаги. Современные системы управления автоматизируют большинство рутинных операций, что снижает вероятность ошибок и экономит время.

Кроме того, программное обеспечение позволяет точно настраивать параметры резки, такие как скорость, давление и угол, что обеспечивает высокое качество конечного продукта. Возможности мониторинга и диагностики в реальном времени позволяют операторам отслеживать состояние оборудования и предотвращать потенциальные неисправности.

Таким образом, внедрение специализированного ПО в работу бумагорезальных машин не только оптимизирует производственные процессы, но и способствует повышению качества продукции, что в конечном итоге положительно сказывается на конкурентоспособности предприятия.

ЛИТЕРАТУРА

1 Кипхан, Г. Энциклопедия по печатным средствам информации / Г. Кипхан. – М.: МГУП, 2003. – 1280 с.

2 Visual Studio [Электронный ресурс] / Общая. – Режим доступа: <https://visualstudio.microsoft.com/ru>. – Дата доступа: 22.03.2025.

Студ. А.Г. Щербаков, студ. И.А. Дорофеев
 Науч. рук. ассист. В.А. Алешаускас
 (кафедра полиграфического оборудования и систем обработки информации, БГТУ)

РАЗРАБОТКА ВЕБ-КАТАЛОГА ТОВАРОВ И УСЛУГ ИЗДАТЕЛЬСТВА С ВОЗМОЖНОСТЬЮ АЛГОРИТМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Цель работы – разработка веб-каталога полиграфических услуг. Веб-каталог или каталог ссылок – это онлайн-список или каталог веб-сайтов. Т. е. это каталог во Всемирной паутине (полностью или частично) Всемирной паутины.

Алгоритм – совокупность точно заданных правил решения некоторого класса задач или набор инструкций, описывающих порядок действий исполнителя для решения определенной задачи [1].

Алгоритмы бывают:

1. Линейные – подразумевается последовательное выполнения операций (команд, указаний), то есть выполнение действий происходит друг за другом.

2. Разветвляющиеся – характеризуются выполнением хотя бы одной операции по проверке условия, в результате чего осуществляется переход действия на другой возможный вариант решения.

3. Циклические – данным алгоритмом предусмотрено многократное повторение определенной последовательности действий (одинаковых операциях). Число повторений будет обусловлено либо условием задачи, либо исходными данными.

Был разработан веб-каталог, интерфейс которого представлен на рис. 1. При разработке веб-каталога на языке PHP написаны такие алгоритмы, как бинарный поиск и сортировка слиянием.



Рисунок 1 – Интерфейс веб-каталога

Для построения визуальной составляющей веб-каталога был создан блок HTML. Строка поиска реализована с использованием алго-

ритмизации, программно выполнена на языке программирования php. Карточки товаров созданы в виде ассоциированного массива, в котором хранятся значения (включают ссылки на сторонние ресурсы). Стиль оформления карточки товара на CSS представлен в листинге 1.

```
.card {
    border: 2px solid black;
    display: flex;
    width: 300px;
    text-align: center;
    flex-direction: column;
}
```

Листинг 1 – Стиль оформления карточки каталога

Для работоспособности строки поиска по каталогу был разработан код на языке PHP (лист. 2).

```
$searchQuery = isset($_GET['search']) ?
trim($_GET['search']) : '';

$filteredServices = [];
if (!empty($searchQuery)) {
    foreach ($services as $service) {
        if (stripos($service["name"], $searchQuery)
!= false || stripos($service["description"],
$searchQuery) != false) {
            $filteredServices[] = $service;
        }
    }
} else {
    $filteredServices = $services; // Если поиск
не задан, показываем все услуги
}
```

Листинг 2 – Код для выполнения поиска

Для выполнения поиска было предложено использовать два алгоритма: бинарный поиск и сортировку слиянием. Бинарный поиск позволяет сохранять часто используемые слова для дальнейшего быстрого поиска по ключевым словам. Сортировка слиянием позволяет упорядочивать и сортировать товары/услуги в реальном времени. Код на PHP для сортировки слиянием представлен в листинге 3.

```
function mergeSort($array) {
    if (count($array) <= 1) {
        return $array;
    }
```

```

}
$middle = count($array) / 2;
$left = array_slice($array, 0, $middle);
$right = array_slice($array, $middle);
return merge(mergeSort($left), mergeSort($right));
}

function merge($left, $right) {
    $result = [];
    while (count($left) > 0 && count($right) > 0) {
        if ($left[0]['price'] <= $right[0]['price']) {
            $result[] = array_shift($left);
        } else {
            $result[] = array_shift($right);
        }
    }
    return array_merge($result, $left, $right);
}

```

Листинг 3– Код для выполнения сортировки слиянием

Таким образом, в настоящее время разработка веб-сервисов является процессом, который требует нестандартных решений для специфических задач.

Знание алгоритмов помогает решить многие из проблем, возникающих при обработке информации, поэтому алгоритмы являются неотъемлемой частью разработки программных продуктов.

Использование таких алгоритмов, как бинарный поиск, сортировка слиянием или фильтрация с использованием хэш-таблиц значительно повышают скорость, возможности сайта, а также повышают его потенциальные возможности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кормен Т. Х. Алгоритмы: построение и анализ = Introduction to Algorithms, Third Edition // Т.Х. Кормен, Ч.И. Лейзерсон, Р.Л. Ривест, К. Штайн – 3-е изд. – М.: «Вильямс», 2013. – 1328 с.

КЛЮЧЕВЫЕ ТРУДНОСТИ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ЛАМИНИРОВАНИИ НА YDFM-720, И СПОСОБЫ ИХ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ

Введение. Ламинатор – это устройство, предназначенное для покрытия бумаги, картона, фотографий или других материалов защитным слоем пленки. Этот процесс называется ламинацией и используется для повышения прочности, долговечности и улучшения внешнего вида изделий. Ламинаторы широко применяются в офисах, типографиях, фотостудиях и других сферах.

Основная часть. Основной целью данного исследования является анализ трудностей, возникающих у оператора в процессе работы на ламинаторе, а также поиск эффективных методов их устранения. В качестве объекта изучения рассмотрен ламинатор *YDFM-720*, который представлен на рис. 1.



Рисунок 1 – Ламинатор *YDFM-720*

YDFM-720 используется для покрытия листов бумаги специальной пленкой, чтобы защитить их и сделать более долговечными. Он работает с помощью гидравлической системы, что позволяет легко и быстро проводить процесс ламинирования. Этот ламинатор предназначен для одностороннего ламинирования, то есть пленка наносится только на одну сторону листа. Устройство имеет ручное управление, что делает его простым в использовании и доступным для небольших типографий или офисов, где не требуется высокая производительность. *YDFM-720* относится к рулонным ламинаторам, которые ис-

пользуются для обработки материалов больших форматов. Одной из ключевых характеристик *YDFM-720* может быть ширина ламинации (например, 720 мм). Это позволяет ему обрабатывать материалы больших форматов, такие как плакаты, баннеры или широкоформатные документы.

Возможны дополнительные опции:

- регулировка натяжения пленки;
- возможность холодной ламинации (без нагрева);
- система защиты от перегрева.

Принцип работы ламинатора основан на использовании тепла и давления для соединения защитной пленки с материалом, который необходимо ламинировать (например, бумага, картон и так далее).

Основные этапы работы ламинатора:

1. Подготовка:

– выбор пленки: для ламинирования выбирается соответствующая пленка (горячая или холодная) в зависимости от типа документа и желаемого результата;

– подготовка документа: документ помещается между двумя слоями пленки. Важно, чтобы края пленки были немного больше, чем сам документ, чтобы обеспечить полное покрытие.

2. Настройка устройства. В зависимости от типа используемой пленки и толщины документа на панели управления устанавливаются необходимые параметры – температура нагрева и скорость подачи.

3. Подача материала. Документ с пленкой помещается в ламинатор через входной ролик. Этот ролик помогает направить материал в зону нагрева.

4. Нагрев. Внутри ламинатора находятся нагревательные элементы, которые разогревают верхнюю и нижнюю части устройства до заданной температуры. Это необходимо для размягчения пленки.

5. Ламинирование

– когда материал проходит через нагретые ролики, пленка размягчается;

– затем он проходит через пару сжатых роликов (или один), которые обеспечивают равномерное распределение давления;

– под действием тепла и давления пленка прочно соединяется с документом.

6. Охлаждение. После выхода из зоны нагрева готовый ламинированный документ остывает, что позволяет пленке затвердеть и прочно приклеиться к материалу.

7. Выходной ролик. Готовый ламинированный документ выходит из устройства через выходной ролик. Он может быть использован сразу после остывания.

Основные трудности при работе на ламинаторе *YDFM-720* и способы их решения представлены в таблице.

Таблица – Основные проблемы и их решения при работе на *YDFM-720*

Характер неисправности	Причина возникновения	Способ устранения
Машина не запускается	Перегорел предохранитель или нет напряжения	Заменить предохранитель, проверить напряжение
Температура повышается слишком медленно или не повышается	Вышел из строя нагревательный элемент, прибор контроля температуры не работает	Заменить или отремонтировать
На поверхности ламинированной бумаги имеются морщины	Положение прижимающих валиков настроено неправильно	Настроить валики
На поверхности ламинированной бумаги есть белые или белесые пятна	Слишком низкая температура	Повысить температуру
Пленка и бумага плохо склеиваются	Недостаточное давление на валиках	Увеличить давление
Реальная и заданная температуры сильно различаются	Датчик температуры не прилегает к поверхности валика	Исправить установочную позицию датчика
Температура бесконтрольно поднимается	Вышел из строя симистор управления нагрева	Заменить

При возникновении проблем важно последовательно проверять питание, настройки устройства и качество используемых материалов. Если проблемы не удастся устранить самостоятельно, рекомендуется обратиться к специалистам для диагностики и ремонта.

Вывод. Ламинатор *YDFM-720* представляет собой специализированное устройство, предназначенное для одностороннего ламинирования материалов больших форматов, таких как плакаты, баннеры и широкоформатные документы. Однако, как и любое оборудование, ламинатор *YDFM-720* может сталкиваться с рядом технических проблем: неисправность нагревательных элементов, неправильная настройка валиков или сбой в работе датчиков температуры.

Для эффективной эксплуатации ламинатора важно своевременно выявлять и устранять возникающие неполадки. Регулярное техническое обслуживание, правильная настройка оборудования и контроль работы помогут минимизировать риски возникновения неисправностей и обеспечить высокое качество ламинирования.

РАСПРОСТРАНЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТИГЕЛЬНОГО ПРЕССА ML750A И МЕТОДЫ ИХ РЕШЕНИЯ

Введение. Тигельный пресс – это оборудование, предназначенное для вырубки, тиснения, перфорации и других видов обработки бумажных, картонных или полимерных материалов. Такая машина активно используется в типографиях на этапе постпечатной обработки для создания сложных и точных элементов. Благодаря своей универсальности и высокой точности, тигельный пресс незаменим в создании качественной полиграфической продукции.

Основная часть. Основная цель работы – выявление всех возможных трудностей, с которыми может столкнуться оператор при работе с тигельным прессом, а также рассмотрение способов их решения.

Проанализируем тигельный пресс *ML750A*, который представлен на рисунке 1.

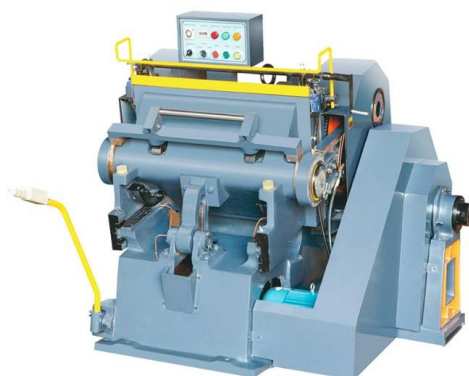


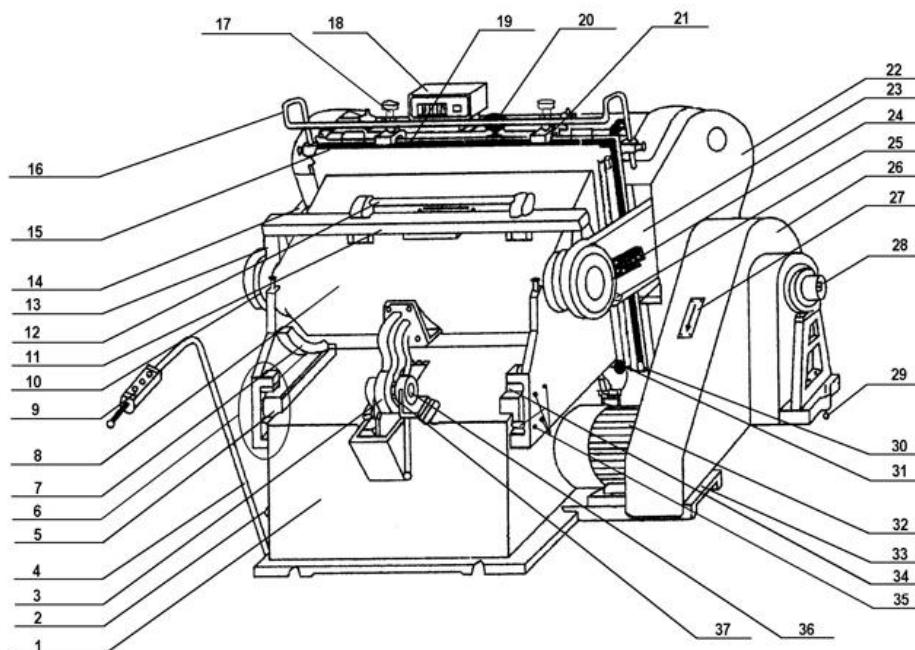
Рисунок 1 – Тигельный пресс *ML750A*

Он предназначен для механической обработки материалов с помощью давления. Его ключевая задача – создание рельефных изображений, вырубки фигурных элементов, перфорации или объемного тиснения на поверхности бумаги, картона, кожи, пластика и других материалов.

Материал фиксируется на неподвижной опорной платформе (контртигле), после чего подвижный тигель с закрепленным штампом, клише или режущим инструментом опускается, создавая необходимое давление для формирования рельефного тиснения, фигурной вырубki или перфорации.

После завершения цикла прессования тигель поднимается, и готовое изделие извлекается. Модель *ML750A* отличается регулируемым давлением для работы с материалами разной плотности, системой точного позиционирования штампа и простой заменой инструмента, что делает ее незаменимой в полиграфии, производстве упаковки и кожгалантереи для создания декоративных элементов с высокой детализацией.

Для лучшего представления об общей конструкции тигельной машины *ML750A* можно обратиться к рисунку 2.



1. Корпус машины. 2. Переключатель защитного рычага.
3. Направляющая подвижной плиты («серьга»). 4. Ручка с пультом.
5. Направляющая. 6. Направляющий блок. 7. Дуговая опора. 8. Подвижная плита.
9. Пульт рабочего цикла. 10. Бамперный блок. 11. Поперечина.
12. Ручка холостого хода. 13. Эксцентриковая втулка.
14. Левая соединительная тяга. 15. Нажимная защитная планка.
16. Защитная рама. 17. Ручка фиксации заключной рамки. 18. Пульт управления.
19. Заключная рамка (опционально – заключное устройство). 20. Рым-болт.
21. Фиксатор заключной рамки. 22. Кожух шестерни.
23. Правая соединительная тяга. 24. Фиксатор. 25. Регулировочный винт.
26. Кожух маховика. 27. Указатель направления. 28. Ведущий вал (с квадратом для вращения ручки). 29. Опорный винт. 30. Упор для рамы.
31. Ролик для установки заключной рамы. 32. Двигатель.
33. Платформа двигателя. 34. Верхний и нижний «сухари».
35. Фиксирующие винты. 36. Эксцентриковый вал. 37. Подшипники.

Рисунок 2 – Общая конструкция тигельного пресса *ML750A*

Основные трудности и пути их решения можно рассмотреть в таблице.

Таблица – Основные трудности и пути их решения при эксплуатации тигельного прессы *ML750A*

Трудности	Последствия	Решения
Неравномерное давления	– недостаточное или избыточное давление приводит к дефектам изделия (непропрессовка, разрыв материала); – неравномерное распределение давления по рабочей поверхности	– проведите калибровку прессы с использованием эталонных образцов и манометра; – учитывайте свойства материала при выборе давления; – регулярно проверяйте гидравлическую систему на утечки и износ
Позиционирование материала и штампа	– смещение штампа или материала во время прессования; – неточное совпадение элементов тиснения или вырубки	– используйте направляющие и фиксаторы для точного позиционирования материала на станине; – примените лазерную или механическую систему центровки для выравнивания штампа.
Приладка штампа	– сложности с выравниванием штампа относительно матрицы; – износ штампа или матрицы, ведущий к снижению качества оттиска	– используйте регулировочные винты для точной подгонки штампа; – нанесите на штамп и матрицу разметочные метки для визуального контроля совмещения; – для сложных штампов применяйте шаблоны-калибраторы, упрощающие приладку
Износ или повреждение штампа	Тупые или деформированные края штампа вызывают нечеткие оттиски или разрывы материала	– регулярно затачивайте и полируйте рабочие кромки штампа; – храните клише в защитных чехлах и избегайте ударов

Вывод. Работа оператора с тигельным прессом сопряжена с рядом типовых трудностей: неравномерное давление, смещение материала, износ штампа, деформация изделий, некорректная настройка оборудования.

Решение этих проблем заключается в системном подходе: регулярное ТО и калибровка прессы, использование фиксаторов и вакуумных систем для позиционирования, своевременная замена изношенных деталей, обучение персонала и контроль параметров обработки.

Соблюдение этих мер позволяет снизить брак на 30–40%, повысить безопасность оператора, продлить срок службы оборудования и обеспечить стабильное качество продукции.

ВЫБОР МЕЖДУ JAVA И PHP ДЛЯ СОЗДАНИЯ ВЕБ-СТРАНИЦ

PHP против *Java* для веб-разработки имеет свои уникальные сильные и слабые стороны. В то время как *PHP* известен своей простотой использования и быстрой разработкой, *Java* предпочитают многие организации корпоративного уровня из-за своей надежности и безопасности. Цель нашей работы: провести сравнение *Java* с *PHP*, для того чтобы выяснить, что лучше использовать для разработки веб-сайта (рис.1).



Рисунок 1 – Логотипы *PHP* и *Java*

PHP (*Hypertext Preprocessor*) – это скриптовый язык программирования, который особенно популярен для веб-разработки. Он был создан в 1995 году и с тех пор приобрел огромную популярность среди разработчиков. *PHP* идеально подходит для серверной стороны веб-приложений и позволяет быстро генерировать динамическое содержимое страниц. На *PHP* разработано множество популярных систем управления контентом (CMS), таких как *WordPress* и *Joomla*.

Java – это мощный, объектно-ориентированный язык программирования, созданный в 1995 году компанией *Sun Microsystems*. Его основная особенность заключается в принципе "напиши один раз, запусти везде" (*Write Once, Run Anywhere*). *Java* может использоваться как для разработки клиентских приложений, так и для серверных решений. Благодаря своей надежности и производительности *Java* широко применяется в корпоративных приложениях, веб-разработке и большом количестве других областей. *PHP* работает на стороне сервера, что означает, что весь код выполняется на веб-сервере, прежде чем результат отправляется пользователю. Это создает динамическое содержание и позволяет взаимодействовать с базами данных без необходимости использовать клиентские ресурсы. *PHP* отлично подходит для небольших и средних проектов, где требуется быстрая разработка и реализация. С точки зрения архитектуры, *PHP* чаще всего используется в сочетании с *HTML* и *CSS*. Это сочетание позволяет динамически генерировать веб-страницы. Применение *PHP* в веб-разработке включает интеграцию с различными инструментами и

фреймворками, что делает его гибким решением для большинства задач (рис.2).

```
<?php  
  
echo "Hello World!";  
  
?>
```

Рисунок 2 – Пример простой страницы на PHP

Java, с другой стороны, предлагает более сложные возможности и архитектуру. Она позволяет создавать полноценные веб-приложения с использованием различных фреймворков, таких как *Spring* и *Hibernate*. Эти фреймворки упрощают управление бизнес-логикой и взаимодействием с базами данных, что делает разработку более структурированной и масштабируемой (рис.3).

```
1 package ru.javarush.javaweb;  
2  
3 import org.springframework.stereotype.Controller;  
4 import org.springframework.web.bind.annotation.GetMapping;  
5 import org.springframework.web.bind.annotation.ResponseBody;  
6  
7 @Controller  
8 public class SpringController {  
9  
10     @GetMapping("/app")  
11     @ResponseBody  
12     public String getGreeting() {  
13         return "Hello world.";  
14     }  
15 }
```

Рисунок 3 – Пример страницы на Java

Java позволяет создавать более устойчивые приложения с высокой производительностью. Гибкость и возможность использования *Java* как на стороне сервера, так и на стороне клиента делают его предпочтительным вариантом для крупных корпоративных проектов. Важно отметить, что *Java* требует большего объема кода и более сложной архитектуры, что возможно повлияет на сроки разработки. *PHP* работает исключительно хорошо для небольших и средних веб-сайтов, где требуется быстрая загрузка и реакция на запросы. Однако, при увеличении нагрузки на сервер и масштабировании проекта, производительность *PHP* может начать снижаться. Это связано с особенностями обработки запросов и внутренними механиками работы *PHP*. Современные версии *PHP* имеют улучшенные механизмы кэширования и оптимизации, что позволяет увеличить скорость работы приложений. Фреймворки, такие как *Laravel* и *Symfony*, также предлагают инструменты для оптимизации производительности, что делает их более конкурентоспособными в сравнении с *Java*. *Java*, благодаря своей виртуальной машине (*JVM*), может обеспечить более высокую произ-

водительность при больших нагрузках. *JVM* позволяет оптимизировать выполнение кода во время работы приложения, а также использовать множество потоков, что повышает общую эффективность работы. Это делает *Java* идеальным решением для крупных проектов с высокой конкурентной нагрузкой. С учетом возможности использования проверенных технологий и библиотек *Java* может обеспечить более надежное решение по сравнению с *PHP* в долгосрочной перспективе, особенно для крупных веб-приложений. Тем не менее, стоит отметить, что за счет высокой производительности может потребоваться больше времени на разработку и отладку. Также нужно учитывать безопасность, где в свою очередь *PHP* чаще сталкивается с определенными проблемами безопасности, связанными с тем, что это широко распространенный язык. Большое количество веб-приложений, написанных на *PHP*, привлекает внимание злоумышленников. Однако, меры безопасности могут быть интегрированы в код, и большинство современных фреймворков предлагают встроенные механизмы обеспечения безопасности, такие как защита от *SQL*-инъекций и *XSS*-атак. Поэтому использование готовых решений и фреймворков, а также следование лучшим практикам разработки позволяет минимизировать риски и повысить безопасность веб-приложений, написанных на *PHP*. *Java* предоставляет более высокую степень безопасности на уровне платформы. Благодаря строгой типизации и механизму управления памятью, *Java* минимизирует вероятность появления уязвимостей, связанных с непредусмотренным доступом к памяти или ошибками в коде. Фреймворки, такие как *Spring Security*, предоставляют разработчикам множество инструментов для реализации безопасных приложений. Это позволяет *Java*-программам успешно защищать действия пользователя и взаимодействие с данными.

В итоге выбор между *PHP* и *Java* зависит от специфики вашего проекта. Если вы ищете быстрое решение для небольшого или среднего веб-приложения, *PHP* является лучшим выбором. Однако если ваш проект требует высокой производительности, безопасности и масштабируемости, то *Java* – это язык, который может наилучшим образом удовлетворить эти потребности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Welling, L., Thomson, L. *PHP and MySQL Web Development*. Addison-Wesley, 2008.
2. Bloch, J. *Effective Java*. Addison-Wesley, 2018.
3. Lerdorf, R., Tatroe, K. *Programming PHP*. O'Reilly Media, 2002.
4. McCool, M., Reinders, J. Robison, A. *Structured Parallel Programming: Patterns for Efficient Computation*. Elsevier, 2012.

ПРАВИЛА НАПИСАНИЯ MIDJOURNEY (PROMT)

В последние годы искусственный интеллект (ИИ) стремительно изменяет подходы к творчеству. Генеративные нейросети, такие как Midjourney, открывают новые возможности для художников, дизайнеров, маркетологов и контент-мейкеров. Однако качество создаваемых изображений напрямую зависит от того, насколько точно и грамотно сформулирован текстовый запрос – промт. Промт-инжиниринг (Prompt Engineering) – это новая дисциплина, изучающая, как правильно взаимодействовать с ИИ-моделями через текстовые команды. Правильное составление промтов помогает получать не только качественные изображения, но и ускоряет процесс генерации, уменьшая необходимость в многократных попытках [1].

Цель работы – выявить основные принципы написания промтов для Midjourney, раскрыть ключевые принципы их структурирования, а также рассмотреть ошибки и способы их устранения. Midjourney – это нейросетевая модель, создающая изображения на основе текстового описания. Она была разработана независимой исследовательской лабораторией Midjourney, Inc. и впервые представлена широкой аудитории в 2022 году. Принцип работы Midjourney схож с другими генеративными моделями, такими как DALL·E от OpenAI и Stable Diffusion, однако он имеет свою уникальную эстетику и подход к обработке текстовых запросов.

Midjourney интерпретирует промты следующим образом:

- разбор текста – нейросеть анализирует каждое слово и определяет его значение в контексте;
- создание ассоциаций – система сопоставляет ключевые термины с уже имеющимися изображениями в базе данных;
- генерация изображения – алгоритм создает несколько вариаций изображения, используя обученные модели и вероятностные вычисления. Midjourney не просто «понимает» текст, а интерпретирует его в соответствии со своими обученными данными, что делает процесс генерации изображения непрямолинейным и творческим.

Основными принципами написания промтов являются: четкость и конкретика, а также грамотная структура промта. Со стороны четкости и конкретики – чем точнее и детальнее промт, тем лучше результат. Общие фразы могут дать неожиданный или размытый результат (рис 1.).

***"Человек на улице."**



Рисунок 1 – Пример неудачного промта

Разница будет очевидна: без дополнительных деталей промт слишком общий, а при большей конкретике он более четко описывает объект, его окружение и стиль (рис 2.).

***"Молодой человек в кожаной куртке, стоящий на узкой улочке Парижа в вечернем свете фонарей, реалистичный стиль, кинематографическая композиция."**



Рисунок 2 – Пример удачного промта

Что касается грамотно сформированного промта, то он должен состоять из нескольких ключевых элементов (рис. 3):

- объект: кто или что изображено (человек, животное, предмет, пейзаж);
- описание деталей: одежда, выражение лица, поза, физические характеристики;
- окружение – место действия, погодные условия, время суток;
- стиль – реалистичный, аниме, ретро, пиксель-арт и т. д.;
- технические параметры – разрешение, качество рендеринга, соотношение сторон.

***"A cyberpunk cityscape at night, neon lights reflecting on the wet streets, a lone figure wearing a futuristic trench coat and visor, ultra-detailed, cinematic lighting, 8K resolution, --ar 16:9."**



Рисунок 3 – Пример структурированного промта

Также Midjourney поддерживает специальные команды, которые помогают уточнить параметры изображения:

1) --ar X:Y – задает соотношение сторон (например, 16:9 для широкоформатных изображений);

2) --v X – выбирает версию модели Midjourney (например, --v 5 для пятой версии);

3) --q X – задает уровень качества (например, --q 2 увеличивает детализацию);

4) --stylize X – регулирует уровень стилизации изображения.

С точки зрения контроля композиции Midjourney не всегда точно интерпретирует пространственные отношения между объектами. Чтобы улучшить композицию, можно посоветовать:

– добавлять такие ключевые слова как «centered», «close-up», «wide-angle shot»;

– использовать аналогии с кинематографом: «cinematic lighting», «portrait shot», «overhead view».

Частые ошибки, которые допускают при составлении промтов:

– слишком обобщенные описания, которые приводят к непредсказуемым результатам;

– избыточная детализация, которая может запутать нейросеть;

– противоречивые указания, например «минимализм, гиперреализм», которые Midjourney может интерпретировать это хаотично.

Для тех, кто хочет углубить свои знания в создании промтов, можно пользоваться сайтом для написания промтов из блоков, официальным сайтом Midjourney, сайтом для постобработки, а также другими информационными платформами и даже сообществом в Discord.

Таким образом, искусство написания промтов – это навык, который требует практики, экспериментов и понимания работы генеративных моделей. Чем лучше сформулирован запрос, тем выше вероятность получения качественного и точного изображения. Midjourney – мощный инструмент, позволяющий каждому стать художником, независимо от уровня подготовки. Освоение промт-инжиниринга открывает перед пользователями безграничные возможности в сфере цифрового искусства, графического дизайна, маркетинга и развлечений. Для тех, кто хочет углубиться в тему, можно рекомендовать поэкспериментировать с различными стилями, использовать операторы для точной настройки изображений и присоединиться к сообществу в Discord.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тейлор, М. Феникс Дж. Промт-инжиниринг для GenAI. Паттерны надежных запросов для качественных результатов / М. Тейлор, Дж. Феникс. – СПб. : Питер, 2025. – 432 с.

ПРИМЕНЕНИЕ BOOTSTRAP В ВЕБ-РАЗРАБОТКЕ

Bootstrap – это мощный, расширяемый и многофункциональный набор инструментов для фронтенда, создание и настройка с помощью Sass, а также использование готовой системы сеток и компонентов.

Sass – это метаязык (язык для описания другого языка), который упрощает и ускоряет написание CSS-кода.

Bootstrap использует Sass для модульной и настраиваемой архитектуры. В Bootstrap одна из наиболее популярных функций это «Разметка страницы», но начинать работу стоит с breakpoints.

Breakpoints (контрольные точки) – это триггеры настраиваемой ширины, которые определяют поведение адаптивного макета Bootstrap в зависимости от размеров устройства или области просмотра. Иными словами это строительные блоки адаптивного дизайна. Необходимо использовать их, чтобы контролировать, когда макет может быть адаптирован к определенному размеру области просмотра или устройства.

Цель применения Bootstrap – адаптивный дизайн, ориентированный на мобильные устройства. CSS Bootstrap нацелен на применение минимального количества стилей, чтобы макет работал на минимальной контрольной точке, а затем накладывает стили, чтобы адаптировать этот дизайн для более крупных устройств. Это оптимизирует ваш CSS, сокращает время рендеринга и обеспечивает отличный опыт для ваших посетителей. Существуют разные размеры (sm, md, lg, xl, xxl), которые чаще всего называют разными уровнями сетки. Для создания макетов любых форм и размеров лучше использовать ориентированную на мобильные устройства сетку Flexbox, благодаря системе из двенадцати столбцов, шести адаптивным уровням по умолчанию, а так же десяткам предопределенных классов.

Система сетки имеет следующие особенности работы:

– сетка поддерживает шесть адаптивных точек Breakpoints. Точки Breakpoints основаны на min-width медиа-запросах, то есть они влияют на эту точку Breakpoints и все те, что выше ее (например, .col-sm-4 применяются к sm, md, lg, xl, и xxl). Это означает, что вы можете контролировать размер контейнера и столбца, а также поведение каждой точки Breakpoints;

– контейнеры центрируют и горизонтально дополняют ваш контент. Используйте .container для адаптивной ширины в пикселях,

.container-fluid для width: 100% всех областей просмотра и устройств, или адаптивный контейнер (например, .container-md) для комбинации гибкой и пиксельной ширины;

– строки являются оболочками для столбцов. Каждый столбец имеет горизонтальный padding (называемый желобом) для управления пространством между ними. Затем это нейтрализуется в строках с отрицательными полями, чтобы гарантировать визуальное выравнивание содержимого в ваших столбцах по левой стороне. Строки поддерживают классы модификаторов для равномерного применения размера столбцов и классы желобов для изменения интервала содержимого.

– столбцы невероятно гибкие. Для каждой строки доступно 12 шаблонных столбцов, что позволяет создавать различные комбинации элементов, охватывающих любое количество столбцов. Классы столбцов указывают количество охватываемых шаблонных столбцов (например, col-4 охватывает четыре). Запросы задаются в процентах, поэтому у вас всегда будет одинаковый относительный размер.

– желоба также адаптивны и настраиваемы. Классы желобов доступны во всех контрольных точках, со всеми теми же размерами, что и наши поля и отступы. Изменить горизонтальные желоба с помощью .gx-классов, вертикальные желоба с помощью .gy-классов или все желоба с помощью .g-классов. .g-0 также доступно для удаления желобов;

– переменные Sass, карты и миксины питают сетку. Если вы не хотите использовать predefined классы сетки в Bootstrap, вы можете использовать исходный Sass сетки, чтобы создать свою собственную с более семантической разметкой.

Необходимо помнить об ограничениях и ошибках Flexbox, таких как невозможность использования некоторых элементов HTML в качестве Flex-контейнеров. Модернизировать элементы управления можно текстовыми формами, такими как <input> и <textarea>, с помощью пользовательских стилей, размеров, состояний фокуса и многого другого. Элементы управления формами стилизованы с использованием сочетания переменных Sass и CSS, что позволяет им адаптироваться к цветовым режимам и поддерживать любой метод настройки. Кроме того, в Bootstrap можно создать то, что часто встречается на многих популярных каталогах например, Онлайнер.бай. Неотъемлемая часть Bootstrap это кнопки. В Bootstrap можно использовать пользовательские стили кнопок для действий в формах, диалоговых окнах и т. д. с поддержкой различных размеров и состояний. Bootstrap имеет

базовый .btn-класс, который устанавливает основные стили, такие как отступы и выравнивание содержимого (рис. 1).

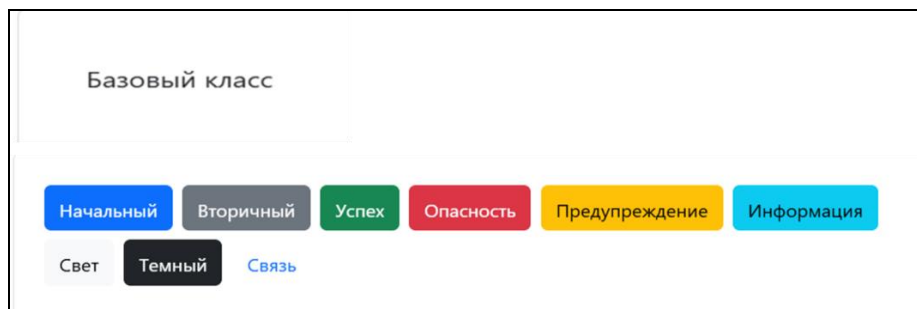


Рисунок 1 – Базовый .btn-класс

По умолчанию .btn-элементы управления имеют прозрачную границу и цвет фона, а также не имеют явных стилей фокуса и наведения. Bootstrap включает в себя несколько вариантов кнопок, каждый из которых выполняет свою семантическую функцию, а также несколько дополнительных функций для большего контроля (рис. 2).

```
1 <!DOCTYPE html>
2 <html>
3 <head>
4   <meta charset="utf-8">
5   <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
6   <title></title>
7   <link href="https://cdn.jsdelivr.net/npm/bootstrap@5.3.3/dist/css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet" integrity="
8     sha384-QwTKZyjpPEjISv5WaRU90FeRpok6YctnYmDr5pNlyT2brjXh0JMHjY6hW+ALEwIH" crossorigin="anonymous">
9   <script src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/bootstrap@5.3.3/dist/js/bootstrap.bundle.min.js" integrity="
10     sha384-YvpcrYf0tY3lHB60NNkmXc5s9fDVZLESaAA55NDz0xhy9GkcIdS1K1eN7N6jIeHz" crossorigin="anonymous"></script>
11 </head>
12 <body>
13 <nav aria-label="breadcrumb">
14   <ol class="breadcrumb">
15     <li class="breadcrumb-item active" aria-current="page">Home</li>
16   </ol>
17 </nav>
18 <nav aria-label="breadcrumb">
19   <ol class="breadcrumb">
20     <li class="breadcrumb-item"><a href="#">Home</a></li>
21     <li class="breadcrumb-item active" aria-current="page">Library</li>
22   </ol>
23 </nav>
24 <nav aria-label="breadcrumb">
25   <ol class="breadcrumb">
26     <li class="breadcrumb-item"><a href="#">Home</a></li>
27     <li class="breadcrumb-item"><a href="#">Library</a></li>
28     <li class="breadcrumb-item active" aria-current="page">Data</li>
29   </ol>
30 </nav>
31 </body>
32 </html>
```

Рисунок 2 – Пример кода

Таким образом, Bootstrap ускоряет процесс верстки сайтов благодаря большому количеству готовых компонентов, позволяет настраивать размеры блоков сайта в зависимости от ширины устройства как для компьютера, так и для телефона. Bootstrap очень популярен среди разработчиков, поэтому в интернете существует большое количество статей и уроков, а также форумов. Однако не подходит для создания сайтов с уникальным дизайном и имеет Большой размер конечных файлов CSS и JS.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПЕЧАТАЮЩЕЙ СЕКЦИИ МАШИНЫ ОФСЕТНОЙ ПЕЧАТИ

Введение. До недавнего времени одно- и многокрасочные печатающие машины имели групповой электропривод. Механическая энергия, вырабатываемая им, доставлялась к рабочим органам разветвленной кинематикой. Это носило название «механический вал». Такая конструкция машины мела достаточно большую металлоемкость машины. Для уменьшения этого показателя в современных машинах каждый рабочий орган, механический узел оснащают индивидуальным электроприводом, в частности, и печатную секцию. Функция печатной секции, основу которой составляют формный, офсетный и печатный цилиндры, заключается в нанесении на запечатываемый материал (бумагу) текстовую и изобразительную информацию. Это происходит в контактной зоне, образующейся за счет сведения в соприкосновение формного, офсетного и печатного цилиндров механизмом натиска, рис. 1 [1].

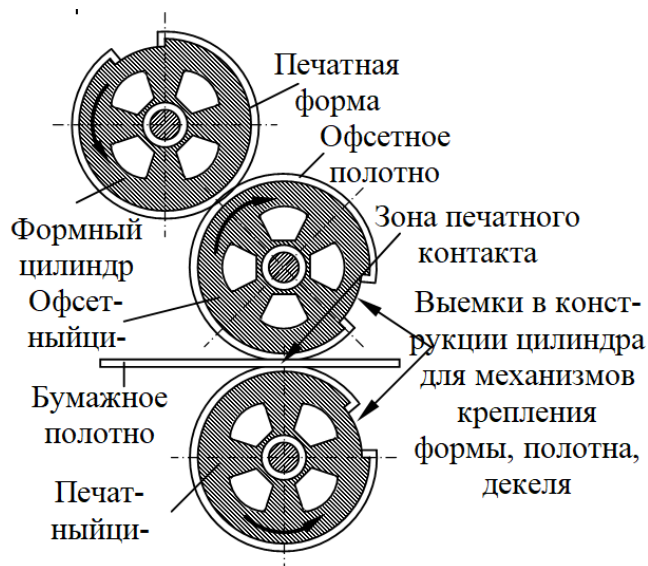


Рисунок 1 – Взаимное расположение цилиндров в момент создания оттиска в зоне печатного контакта

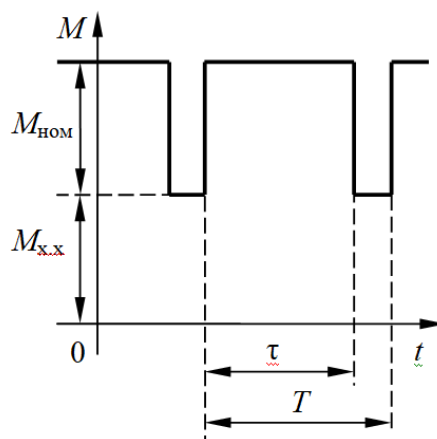


Рисунок 2 – Характер изменения технологических нагрузок

Основная часть. Характер изменения технологических нагрузок в зоне печатного контакта можно аппроксимировать в виде графика изменения моментов, рис. 2. Период одного оборота (цикла) цилин-

дрос составляет величину T , что определяется выпускаемым тиражом (количество оттисков в час). Время прохождения выемок (обозначим как холостой ход, действие момента $M_{x,x}$) составит $T - \tau$, где τ – время печати, что определяется площадью поверхности цилиндра, занятой печатной формой. На графике показано действие моментов, необходимых для привода цилиндров во время преодоления сил сопротивления в подшипниковых опорах цилиндров $M_{x,x}$ (холостой ход технологической машины (ТМ) и во время преодоления сил сопротивления $M_{ном}$ при включенном натиске при создании оттиска (полезная работа). При выше приведенных технологических нагрузках печатного аппарата исследуем работу его электропривода на основе электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения типоразмера 2ПН132МУХЛ4: $P_{ном} = 10,5$ кВт; $U_{ном} = 220$ В; $\omega_{ном} = 314$ рад/с на разработанной модели в среде *MatLab-Simulink*, рис. 3 [2].

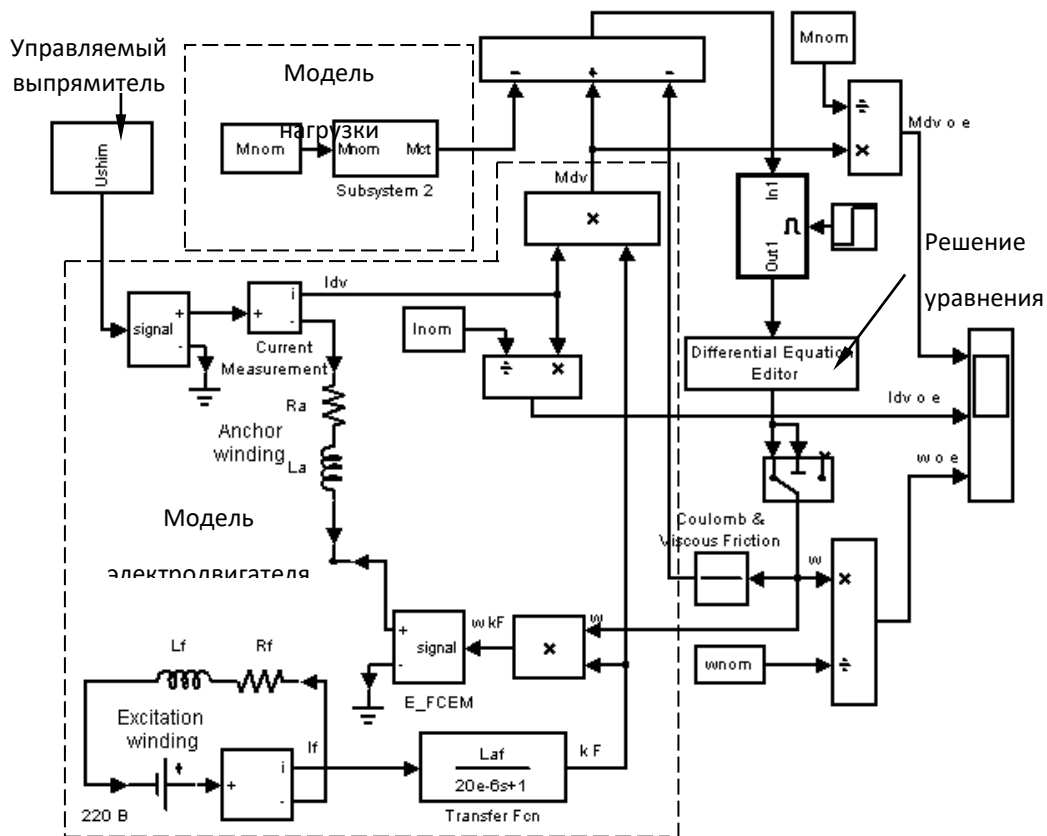


Рисунок 3 – Модель исследуемого электропривода

Проверку работоспособности ТМ проведем при изготовлении десяти оттисков, на каждый из которых при тираже в 10 000 отт/ч отводится время одного оборота (цикла) цилиндров $T = 0,36$ с., из которого $\tau = 0,3$ – время печати. Один из результатов моделирования, показывающий достоверность изменения статического момента нагруз-

ки $M_{ст} = f(t)$ и соответствующего ему электромагнитного момента, развиваемого электродвигателем, рис. 4.

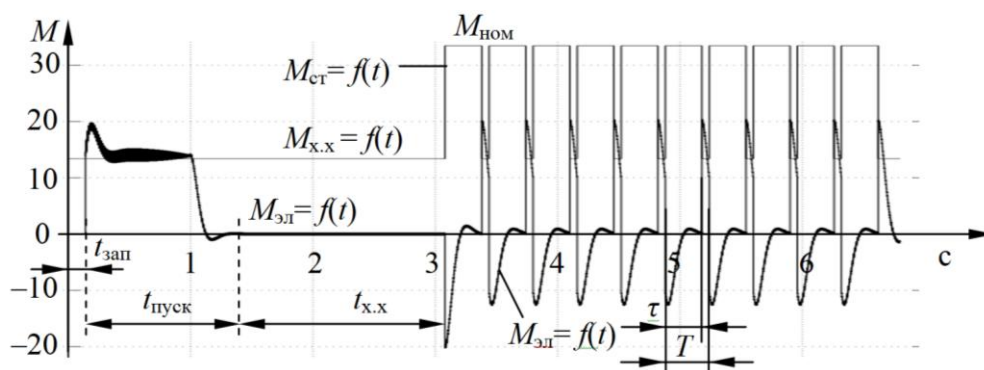


Рисунок 4 – Эпюры $M_{ст} = f(t)$ и $M_{эл} = f(t)$

Анализ приведенных результатов показывает, что разработанная модель исследуемого электропривода постоянного тока работоспособна и ее результаты отражают реальные процессы его работы.

Такое состояние с моделью позволяет одновременно ознакомиться с динамикой пуска электропривода в части развития электромагнитного момента $M = f(t)$ и угловой скорости $\omega = f(t)$ как координат, влияющих на механическое состояние конструктивных элементов кинематики и элементов печатающей секции. Это необходимо провести, поскольку известно, что электродвигатель постоянного тока не приводится в движение прямой подачей напряжения на обмотку якоря (это вызывает при пуске в этой обмотке токи примерно равные токам короткого замыкания).

Известно, что управление электродвигателем постоянного тока необходимо управлять изменяющимся по значению напряжением. Это достигается применением управляемого полупроводникового выпрямителя, на выходе которого регулированием момента включения полупроводниковых ключей получается регулируемое напряжение [3], что реализует в разработанной модели электропривода указанная модель.

При исследовании электропривода по изготовлению десяти отрисков были зафиксированы изменения электромагнитного момента и скорости электродвигателя. Они показывают колебания по амплитуде электромагнитного момента $M^* = f(t)$, и вызванные этим колебания скорости $\omega^* = f(t)$, рис. 5. Колебания скорости $\Delta\omega$ вызывают вибрации механического устройства ТМ. Снижения скорости незначительны $\Delta\omega \approx 0,074\%$ от $\omega_{ном}$, что не сказывается на выполнении тиража.

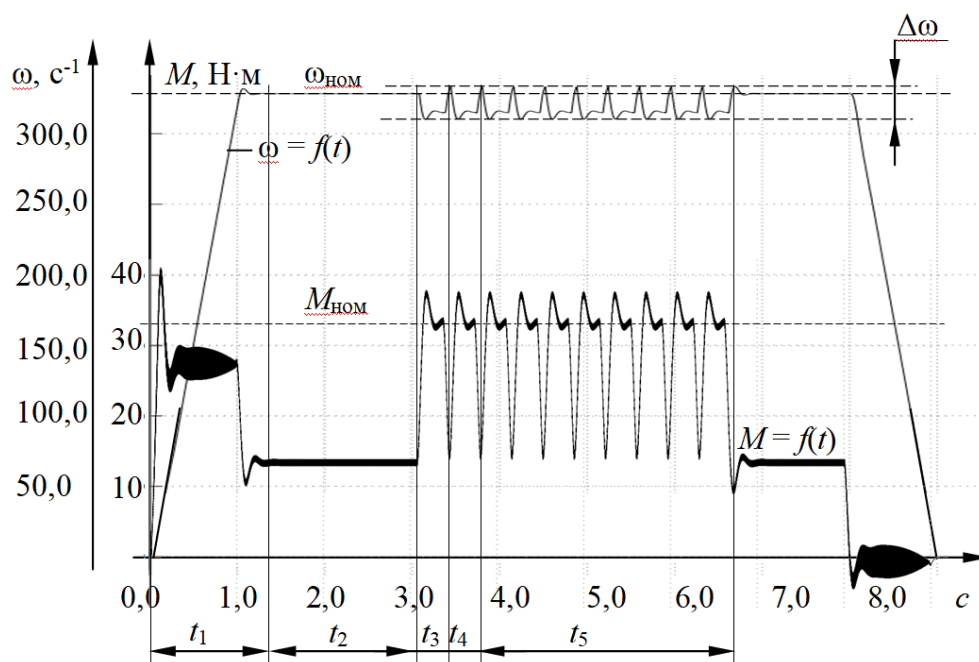


Рисунок 5 – Эпюры $M^* = f(t)$ и $\omega^* = f(t)$

Заключение. Результаты исследований показали, что используемый электропривод при обработке импульсной технологической нагрузки печатного аппарата имеет колебательный характер вращения вала электродвигателя.

При изготовлении оттиска снижение скорости составляет 0,074 %, а при холостом ходе в силу принципа саморегулирования присущего электродвигателям восстанавливается до прежнего значения. Этому соответствует то, что характеризующая работу точка перемещается по линейной части механической характеристики в диапазоне нормативного изменения статического момента.

Амплитуда колебаний скорости определяется также суммарным приведенным моментом электропривода. Чем больше это значение, тем меньше амплитуда колебаний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тюрин А.А. Печатные машины-автоматы. Москва.; «Книга». – 1980, – 416 с.
2. Беляев В.П. Электрооборудование полиграфических машин. Минск: БГТУ, 2012.
3. Способ получения регулируемого напряжения постоянного тока: пат. РБ 20070326 / Беляев В.П. Оpubл. 15.06.2009.

Студ. В.А. Шыкер

Науч. рук. зав. кафедрой, канд. техн. наук С.К. Грудю
(кафедра полиграфического оборудования и систем обработки информации, БГТУ)

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ВХОДА И ВЫХОДА НА ТИПОГРАФИИ

В настоящее время в эпоху цифровой трансформации учет сотрудников может быть значительно упрощен с помощью устройств, которые контролируют доступ в помещения. Система контроля и управления доступом (СКУД) – это совокупность программных и технических средств, предназначенных для автоматизации контроля пропускного режима объектов и учета рабочего времени [1].

Цель данной работы – разработать систему контроля входа и выхода на типографии.

Для создания системы отпирания подобраны электронные устройства: контроллер, считыватель, и предохранитель.

Контроллер – устройство управления в электронике и вычислительной технике. Основная функция контроллера заключается в сборе данных от различных датчиков, их обработке и выдаче управляющих сигналов. Контроллер включает в себя различные компоненты, такие как процессор, память, аналоговые и цифровые входы-выходы, а также программное обеспечение, которое позволяет настраивать его работу и задавать необходимые параметры. По стандарту IEC 61131-3, выделено пять языков программирования для контроллеров – IL, LD, FBD, SFC, ST. В нынешнее время очень распространены сетевые контроллеры. Сетевой контроллер – это интеллектуальный центр полноценной системы контроля и управления доступом, которая является важной частью инфраструктуры предприятия. Сетевые контроллеры доступа хранят локальную копию базу данных и используют эту информацию для того, чтобы разрешать или запрещать доступ для пользователей согласно predetermined расписанию и правам доступа.

Контроллеры управляются посредством программного обеспечения, которое устанавливается на одиночном ПК или на комплексе сервер-рабочая станция. Все сетевые контроллеры могут работать автономно при потере связи с сервером. Это обусловлено размером памяти, картой доступа и размером буфера событий.

Разновидности сетевых контроллеров:

– классический сетевой контроллер хранит в фрагмент общей базы данных необходимый для его работы. Он может работать даже в аварийном режиме, когда отсутствует связь с базой, данной про-

граммного обеспечения, и сохраняет работоспособность даже в том случае, если связь между контроллерами и сервером прерывается. Эти особенности классического сетевого контроллера обеспечивают эффективную работу системы доступа. К контроллеру подключаются считыватели карт доступа и исполнительные устройства СКУД.

– центральным и периферийным устройствам свойственна командная работа. Они представляют собой структуру и работают как мастер-контроллер и подчиненный. В разработанной структурной схеме задействован центральный контроллер, на котором хранятся данные пользователей (база ключей), журнал событий. К мастер-контроллеру могут подключаться помимо периферийных сетевых контроллеров считыватели карт доступа и исполнительные устройства (замки), а могут быть подключены только периферийные сетевые контроллеры, а к ним уже подключаются исполнительные устройства. Периферийные контроллеры управления СКУД могут хранить в себе фрагмент общей базы данных. Некоторые модели работают только при связи с мастер-контроллером. Такая структурная схема обеспечивает высокий уровень надежности системы доступа за счет двойного резервирования базы данных.

Считыватели доступа представляют собой электротехнические устройства, которые работают при помощи систем аналитики и считывания информации с разных носителей. Такими носителями могут быть карты, магнитные ключи и т. п. Например, некоторые считыватели доступа работают на основе биометрических показателей человека. Однако чаще всего устанавливают именно считыватели карт доступа, ведь это самое простое в эксплуатации и в то же время надежное и недорогое оборудование (рис .1).

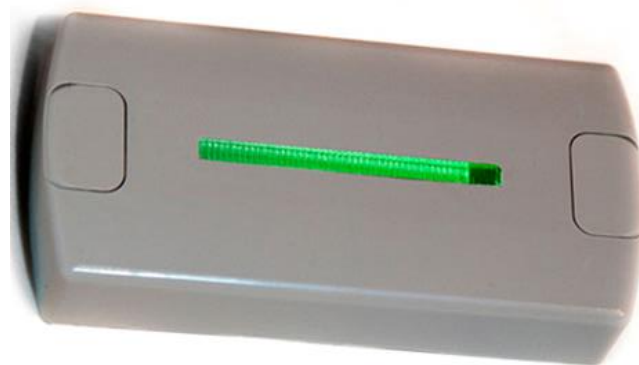


Рисунок 1 – Пример считывателя

Считыватели карт доступа устанавливаются:

– при необходимости обеспечить на предприятии четкий контроль его посещения сотрудниками;

- в случае монтажа системы безопасности и сигнализации (в качестве ее обязательного элемента);
- для предотвращения хищения материальных ценностей;
- для разграничения уровней доступа к инфраструктуре, данным.

Фактически считыватели обеспечивают доступ к определенным объектам, информации и территории только для тех лиц, которые имеют соответствующее разрешение.

Типы считывателей карт доступа:

- контактным. В этом случае информация считывается с магнитных ключей или магнитных карт в момент соприкосновения.
- бесконтактным. Данные считываются с карточек дистанционно, при этом могут использоваться разные частоты.
- биометрическим. Система распознает отпечаток пальца, рисунок сетчатки глаза или другие запрограммированные параметры.
- комбинированным. Это устройства, которые могут иметь разные варианты считывания.

Предохранитель – коммутационный электрический аппарат, предназначенный для отключения защищаемой цепи размыканием или разрушением специально предусмотренных для этого токоведущих частей под действием тока, превышающего определенное значение. Предохранитель включается последовательно с потребителем электрического тока и разрывает цепь тока при превышении им номинального тока, – тока, на который рассчитан предохранитель.

По принципу действия при разрыве тока в защищаемой цепи предохранители разделяются на четыре класса – плавкие, электромеханические, электронные и использующие нелинейные обратимые свойства по изменению сопротивления после превышения определенного порога силы тока у некоторых проводящих полупроводниковых материалов.

В плавких предохранителях при превышении тока свыше номинального происходит разрушение токопроводящего элемента предохранителя (расплавление, испарение), традиционно этот процесс называют «перегоранием» или «сгоранием» предохранителя. Отсутствие предохранителей или неграмотное их применение может привести к пожару.

ЛИТЕРАТУРА

1. FN [Электронный ресурс] / СКУД – что это такое? – Минск, 2021. – Режим доступа: <https://fn.by/info/news/skud-chto-eto-takoe/>. – Дата доступа: 11.03.2025.

Студ. А.Г. Щербаков
Науч. рук. зав. кафедрой, канд. техн. наук С.К. Грудо
(кафедра полиграфического оборудования и систем обработки информации, БГТУ)

ОНЛАЙН-КАЛЬКУЛЯТОР ФОРМАТОВ БУМАГИ СТАНДАРТА ISO

Автоматизация процессов в полиграфической отрасли является ключевым фактором повышения эффективности работы и качества продукции. Внедрение полиграфического калькулятора позволяет значительно упростить расчет себестоимости и цены продукции, оптимизировать использование материалов и ресурсов, а также сократить временные затраты.

Цель работы – разработка онлайн-калькулятора для определения формата бумаги и расчета печати.

Форматы в полиграфии – это стандартизированные размеры бумаги, используемые для печати и производства различных полиграфических изделий. Наиболее распространённые форматы определяются международным стандартом ISO 216 и включают серии А, В и С.

Автоматизация – это процесс внедрения технологий, систем и инструментов, которые позволяют выполнять задачи и операции с минимальным участием человека. Она направлена на повышение эффективности, точности, скорости выполнения работы, а также на сокращение затрат и человеческих ошибок [1].

Создание данного калькулятора выполнялось в несколько этапов:

– планирование: а) проработка идеи и концепции; б) макет и дизайн: создание макета калькулятора и разработка дизайна, включая цветовую схему, шрифты и графику;

– выбор технологий: использование *HTML (Hypertext Markup Language)*, *CSS (Cascading Style Sheets)* для определения структуры внешнего вида калькулятора;

– разработка: создание *HTML*-страницы, стилизование с помощью *CSS* и добавление интерактивности с помощью *PHP*; б) разработка административных панелей и систем управления контентом (*CMS*), если требует регулярного обновления;

– тестирование: проверка работоспособности калькулятора на разных браузерах и устройствах.

Технологии для разработки множества интернет ресурсов постоянно развиваются, и выбор конкретных инструментов и технологий зависит от конкретных потребностей проекта. Выбор операцион-

ной системы: Windows 11. Выбор языка программирования: PHP. Выбор среды разработки: ресурс *Visual Studio Code* из-за удобства интерфейса и возможности расширить функциональность редактора простой установкой плагинов и расширений.

Осуществив выбор программных средств, был выполнен этап разработки алгоритма программы. Алгоритм программы, позволяет проследить работу *MVC*-модели. На вход модели поступает запрос от браузера, работающего с протоколом *HTTP*. Полученный запрос обрабатывается компонентом *Router*, в который передаются параметры запрашиваемого адреса и название метода (*GET*, *POST*). После этого компонент *Router* обращается к контроллеру. Имя контроллера зависит от того, к какому адресу обратился браузер. Контроллер вызывает внутри себя функцию, в зависимости от метода, который использовал клиент для передачи данных. Затем внутри контроллера выполняется ряд методов, входящих в тело функции.

Следующим шагом являлось разработка интерфейса веб-ресурса. Далее был проведен тест на правильность расчетов (рис. 1).

Полиграфический калькулятор

Выберите формат бумаги:

A0

Количество копий:

Рассчитать

Результаты расчета:

Выбранный формат: **A0**

Стоимость печати: **60** рублей

Похожие форматы: **A0, A1, A2**

Рисунок 1 – Результаты тестирования работы

Создание внешнего вида калькулятора представлено в листинге 1.

```
body { font-family: Arial, sans-serif; padding: 20px; text-align: center;
background-color: #f5f5f5; }
.container { max-width: 500px; margin: auto; padding: 20px; background:
white; border-radius: 10px; box-shadow: 0px 0px 10px rgba(0,0,0,0.1); }
form { margin-bottom: 20px; }
select, input { padding: 10px; margin: 5px; width: 100%; border: 1px sol-
id #ddd; border-radius: 5px; }
button { padding: 10px; width: 100%; background-color: #4CAF50; col-
or: white; border: none; cursor: pointer; font-size: 16px; }
button:hover { background-color: #45a049; }
.printer-container { text-align: center; margin-top: 20px; }
.printer { width: 100px; height: 80px; background: gray; border-radius:
10px; position: relative; margin: auto; animation: print 2s infinite alternate;
}
.paper { width: 70px; height: 40px; background: white; position: absolute;
bottom: -30px; left: 50%; transform: translateX(-50%); border-radius: 5px;
animation: paperDrop 2s infinite alternate; }
```

Листинг 1 – Рабочая составляющая калькулятора

В результате был спроектирован и прописан полностью рабочий полиграфический калькулятор, который считает цену производства, и подбирает аналогичные схожие форматы.

Для этого в данный калькулятор заложены математические зависимости между стандартными форматами серии А, В и С. В дальнейшем планируется расширить функциональные возможности онлайн-калькулятора за счет возможности подбора форматов бумаги серий RA и SRA.

ЛИТЕРАТУРА

1 SkillFactory [Электронный ресурс] / Web-программирование. – Москва, 2023. – Режим доступа: <https://blog.skillfactory.ru/web-programmirovanie-osobennosti/>. – Дата доступа: 02.04.2025.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОГО РЕСУРСА КАФЕДРЫ ПОЛИГРАФИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

Современные образовательные учреждения активно используют цифровые платформы для улучшения коммуникации, распространения информации и повышения доступности учебных материалов. Деятельность кафедры полиграфического оборудования и систем обработки информации (ПОиСОИ) Белорусского государственного технологического университета требует создания специализированного веб-ресурса, обеспечивающего оперативный доступ к учебным материалам и эффективное взаимодействие между участниками образовательного процесса – преподавателями, студентами и партнерами кафедры.

Цель работы – разработка сайта кафедры ПОиСОИ.

Любой web-ресурс представляет из себя набор взаимосвязанных программных средств, для работы которых необходимо соответствующее оборудование и программное обеспечение (ПО). В качестве услуги предоставляющий эти программные и аппаратные средства выступает интернет хостинг. Хостинг строится на базе операционных систем (ОС) Windows или Linux. На Linux зачастую применяют серверное ПО Apache, на Windows – Internet Information Server. В обоих случаях доступ к учетной записи осуществляется с помощью панели управления или FTP (File Transfer Protocol), которые одинаковы для всех платформ. Но, в то же время, методы доступа к серверу различны для этих ОС. FTP дает доступ к обоим видам серверов, а вот Telnet (terminal network) или SSH (Secure Shell) подходит только для Linux.

В данной работе будет использован интернет хостинг со встроенным файловым менеджером, через который и будет осуществляется работа над ресурсом.

Задачами разрабатываемого web-ресурса являются:

- создание централизованной платформы для публикации новостей учебных материалов и информации для студентов, абитуриентов и преподавателей;
- реализация интуитивно понятного интерфейса с адаптивным дизайном;
- организация каналов обратной связи с использованием современных мессенджеров;

– внедрение инструментов для обеспечения простоты администрирования без необходимости использования СУБД.

Особенностью данного проекта является отказ от традиционных систем управления базами данных в пользу файлового хранилища на основе JSON, что существенно упрощает развертывание и сопровождение системы.

Для разработки web-ресурса кафедры ПОиСОИ были выбраны следующие технологии:

– PHP для обработки данных, генерации динамического контента и управления файловой структурой.

– HTML/CSS для создания семантической разметки и стилизации интерфейса;

– JavaScript для реализации интерактивных элементов (слайдер партнеров, навигация, адаптивное меню).

– JSON для хранения конфигураций навигации, новостей, партнеров и других данных в файлах.

Все данные хранятся в структурированных JSON-файлах, что обеспечивает легкость редактирования и масштабируемость (рис. 1).

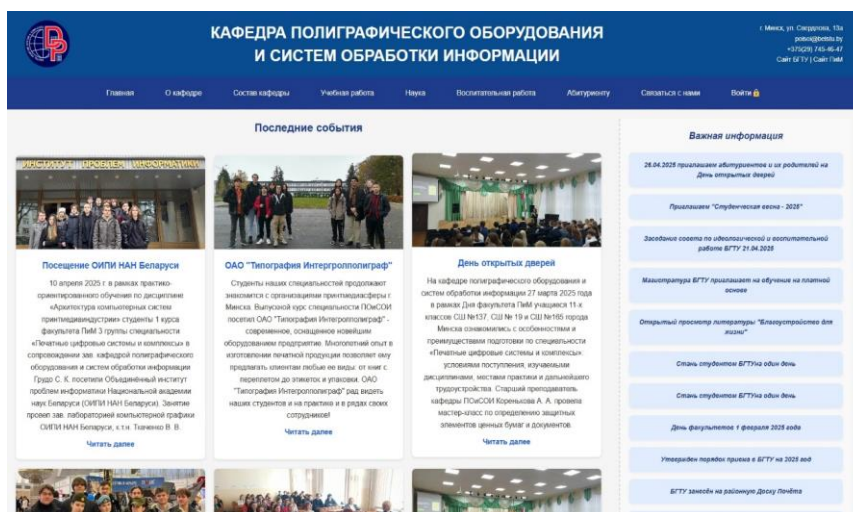


Рисунок 1 – Главная страница web-ресурса кафедры ПОиСОИ

Для максимального упрощения администрирования web-ресурса с учетом отказа от традиционных СУБД было принято решение об использовании панели администратора, включающей в себе функциональность, позволяющую создавать и редактировать страницы, новости и панель навигации без необходимости взаимодействия с файлами ресурса.

Таким образом, для администрирования сайта не нужны базовые знания в работе ПЭВМ, разобраться сможет любой пользователь, который умеет читать и думать.

В связи с тем, что web-ресурс включает в себя информацию для абитуриентов, которые предположительно хотят ознакомиться поближе с кафедрой и специальностью - была разработана обратная связь, включающая в себя интеграцию с современным мессенджером Telegram через традиционную форму POST-запроса для обеспечения обратной совместимости (рис. 2).

The image shows a web form with the following fields and content:

- Связаться с нами** (Title)
- ФИО *** (Name): Малахов Дмитрий Вадимович
- E-mail *** (Email): letchiq@mail.ru
- Телефон (необязательно)** (Phone): (empty)
- Тема (необязательно)** (Subject): (empty)
- Сообщение *** (Message): Test
- Отправить** (Send button)

Рисунок 2 – Окно обратной связи

Техническая реализация обратной связи включает в себя:

1. Веб-форму с обязательными полями:
 - ФИО (поле обязательное);
 - Email (поле обязательное с валидацией формата);
 - телефон (необязательное поле);
 - тему обращения (выпадающий список);
 - текст сообщения (обязательное поле).
2. Двухуровневую систему отправки:
 - основной канал: AJAX-запросы для браузеров;
 - резервный канал: традиционные POST-запросы для обеспечения максимальной совместимости;
3. Защитные механизмы:
 - валидацию всех входных данных;
 - фильтрацию потенциально опасного контента;
 - проверку источника запроса;
4. Telegram-интеграцию:
 - автоматическую отправку уведомлений администраторам
 - поддержку вложенных файлов (до 20 МБ)
 - форматирование сообщений для удобства восприятия.

Таким образом, был разработан web-ресурс кафедры ПОиСОИ.

Студ. Т.Д. Кириенко
Науч. рук. доц. О.П. Старченко
(кафедра полиграфических производств, БГТУ)

ПЕРЕРАБОТКА ТЕТРАПАКОВ В БЕЛАРУСИ КАК ЭЛЕМЕНТ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ: ЦИФРЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Полиграфическая отрасль в Беларуси сталкивается с экологическими вызовами, связанными с использованием вредных материалов и отходами производства. Например, ранее применялись тяжелые металлы, такие как свинец, и растворители, которые негативно влияли на окружающую среду. Сегодня отрасль активно переходит на экологически чистые материалы, такие как биоразлагаемые пластики и бумага, что способствует снижению уровня загрязнения. Кроме того, внедрение технологий цифровой печати и водоочистки помогает минимизировать использование вредных веществ. Однако проблема отходов остается актуальной, так как большая часть продукции, включая упаковку, быстро становится мусором.

Защита от подделки – комплекс защитных элементов, вносимых в полиграфическую продукцию при ее изготовлении с целью предотвращения фальсификаций и облегчения диагностики подделок. Защита обеспечивается использованием особых технологий, определенного сочетания способов и приемов нанесения полиграфического оформления, а также за счет применения специальных материалов [1].

Тетрапак – особая упаковка, которая вызывает много противоречий. В «яблоко раздора» ее превратила уникальная технология производства, которая, с одной стороны, помогает долго и безопасно сохранять свежесть продуктов, а с другой – существенно усложняет процесс ее экологичной утилизации.

Все хорошо знакомы с тетрапаком, в котором продают молочную продукцию, сок, фруктовые и овощные пюре. Каждый год в Беларуси выбрасывается более 20 тысяч тонн такого вида упаковки, состоящего из нескольких слоев бумаги, полиэтилена и алюминия. Процесс его переработки сложный и дорогой. Тетрапак иногда ошибочно причисляют к картонной упаковке, но на самом деле это комбинированная упаковка. Ее можно сравнить с многослойным «пирогом», поскольку состоит из нескольких слоев разных материалов – бумаги, полиэтилена и алюминия. Помимо плюсов, у тетрапака есть большой недостаток – его разложение в естественной среде занимает около 500 лет. Для переработки этого непростого материала требуется в два

раза больше энергетических затрат по сравнению с переработкой, к примеру, макулатуры.

Вторичная переработка тетрапаков – это важный шаг к устойчивому развитию и охране окружающей среды. Проект направлен на создание эффективной системы сбора тетрапаков, уменьшение их воздействия на окружающую среду и воспитание осознанного экологически ориентированного поколения.

Долгое время в Беларуси не было специальных мощностей, которые бы справились с задачей переработки комбинированной многослойной упаковки. Однако сейчас в Пуховичском районе открылось предприятие, которое специализируется на переработке тетрапака. Проектная мощность фабрики позволяет использовать до 6 тысяч тонн отходов комбинированной упаковки в год. В 2023-м на предприятии приняли около 300 тонн отходов такой упаковки. Всего же за этот период переработали более 400 тонн подобного вида отходов, из которых 100 тонн – остатки предыдущего года. Из этого следует, что на данный момент фабрика перерабатывает около 2% от всего используемого сырья. Сама же фабрика использует свой потенциал на 7%. Многослойную упаковку там разделяют на фракции и используют, например, для производства картона. Поэтому сейчас стало действительно актуально отсортировывать такую упаковку отдельно.

В каждом доме покупают молоко, соки, сливки или йогурты, упакованные в удобные картонные коробки. Но даже использованная упаковка может принести пользу и обрести вторую жизнь. Но чтобы организовать переработку, нужно сформировать культуру сбора в обществе. Вторичная переработка представляет собой важный шаг к устойчивому развитию и охране окружающей среды. Благодаря правильно организованной системе работы над воспитанием экологически ориентированной личности и минимальным вложениям, можно вернуть часть материалов в производственный цикл, что будет способствовать более устойчивому потреблению ресурсов и повысить производительность. Кроме этого, подобная инициатива поможет повысить осведомленность среди населения об экологических проблемах, с которыми сталкивается человечество.

Сегодня в мире разрабатываются и появляются новые упаковочные решения. На смену тетрапакам приходят асептические ПЭТ-бутылки и ПНД-контейнеры. Например, они уже используются в Китае и Индии. Однако в глобальном масштабе, такой вариант фасовки пока распространен слабо.

Экологической альтернативой тетрапаку являются традиционные материалы: стекло, металл и пластик. Все дело в том, что система

их сбора отлажена, в нашей стране много заготовительных пунктов, где принимают эти вторичные ресурсы, работают десятки переработчиков, которые дают этим видам отходов вторую жизнь.

Современные решения для улучшения экологии в полиграфии включают внедрение технологий и материалов, которые минимизируют вредное воздействие на окружающую среду. Ниже приведены некоторые из них:

1) экологические чернила: использование чернил на водной основе или растительных маслах вместо традиционных химических чернил, которые содержат токсичные вещества;

2) переработка отходов: организация систем переработки бумажных и пластиковых отходов, а также использование переработанных материалов для производства;

3) энергосберегающие технологии: внедрение оборудования, которое потребляет меньше энергии, например, цифровые машины;

4) бессточные системы водоснабжения: создание систем, которые позволяют повторно использовать воду, исключая сброс загрязненных сточных вод;

5) сертификация материалов: использование материалов с экологическими сертификатами, таких как FSC для бумаги;

6) рекуперация растворителей: технологии, которые позволяют извлекать и повторно использовать растворители, снижая их выбросы.

Весьма популярными на сегодняшний день являются УФ-краски. Эти краски получили наибольшее применение в флексографской, трафаретной печати, а также используются и в офсетной печати, так как имеют ряд преимуществ по сравнению с красками на водной и спиртовой основе. Кроме этого, только применение УФ-красок способствует улучшению условий труда за счет автоматизации технологических процессов. Автоматизация технологических процессов улучшает экологическую обстановку и тем самым решает проблему загрязнения окружающей среды.

Экологическая трансформация полиграфической отрасли требует совместных усилий государства, бизнеса и общества. Разработка и внедрение современных технологий, поддержка экологически чистых решений и повышение уровня переработки отходов помогут не только снизить нагрузку на природу, но и повысить конкурентоспособность белорусской продукции на мировом рынке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Медяк, Д. М. Защита полиграфической продукции: учеб.-метод. пособие / Д. М. Медяк, М. И. Кулак. – Минск: БГТУ, 2013. – 84 с.

Студ. К.Д. Буневич
Науч. рук. Н.И. Ковалевская
(кафедра редакционно-издательских технологий, БГТУ)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕАТРАЛЬНЫХ АФИШ: ДИЗАЙН И ПРИЕМЫ

Театральная афиша – это не просто реклама, а графическое средство выражения события, отражающее вкусы, образ жизни и уровень культуры своей эпохи [1]. Это не просто средство информирования о предстоящем спектакле; это мощный инструмент привлечения внимания и создания интереса у потенциальной аудитории. Эффективный дизайн театральной афиши должен сочетать в себе эстетическую привлекательность, информативность и эмоциональную составляющую.

Рассмотрим ключевые аспекты, которые помогут создать успешную театральную афишу.

– Яркая визуальная идентичность. Первое, что бросается в глаза при взгляде на афишу, – это ее визуальный стиль. Важно использовать яркие и контрастные цвета, которые будут выделять афишу среди других. Однако следует помнить о гармонии: цветовая палитра должна соответствовать тематике спектакля. Например, для трагедии подойдут темные, насыщенные цвета, а для комедии – светлые и жизнерадостные.

– Типографика. Шрифты играют ключевую роль в восприятии информации. Название спектакля должно быть выделено крупным шрифтом, чтобы его было легко прочесть издали. Дополнительная информация, такая как дата, время и место проведения, должна быть размещена так, чтобы не перегружать композицию, но при этом оставаться заметной.

– Эмоциональная составляющая. Эмоциональный маркетинг в театральной афише может быть реализован через использование изображений, которые вызывают определенные чувства. Это могут быть фотографии актеров в ключевых сценах, иллюстрации или графические элементы, которые передают атмосферу спектакля. Эмоции, которые вызывает афиша, могут существенно повлиять на решение о покупке билета.

– Информативность. Афиша должна содержать всю необходимую информацию: название спектакля, имена режиссера и главных актеров, дату и время выступления, место проведения, а также информацию о покупке билетов. Важно, чтобы информация была представлена лаконично и четко, без излишних деталей.

– Уникальность и креативность. Чтобы выделиться среди множества других афиш, важно проявить креативность. Уникальный подход к дизайну может включать использование нестандартных форматов, оригинальных иллюстраций или интерактивных элементов. Например, можно создать афишу, которая будет изменять свой вид в зависимости от освещения или угла зрения.

– Целевая аудитория. При создании дизайна афиши необходимо учитывать целевую аудиторию. Разные группы людей могут по-разному реагировать на визуальные элементы. Например, молодежная аудитория может оценить современные и яркие дизайны, тогда как более зрелая публика может предпочесть классические и сдержанные решения [2, 3].

Для сравнительного анализа выбраны театральные афиши различных постановок «Фауста» Гете (рисунки 1-4).



Рисунки: 1 – театр имени М. Горького в Минске; 2 – Частный драматический «Коляда-Театр» в Екатеринбурге; 3 – Государственный академический театр оперы и балета Республики Коми; 4 – Новый театр в Варшаве.

Главный акцент афиши на рисунке 1 сделан на названии «Фауст», выполненном крупным рукописным шрифтом, и изображении скульптуры, которое занимает оптический центр композиции, привлекая внимание зрителя. Остальные текстовые элементы расположены в нижней части плаката, что позволяет избежать перегруженности. Эти блоки выделены строгим, крупным шрифтом с хорошим контрастом, благодаря чему легко читаются и не отвлекают от главного текста. Цветовая палитра афиши гармонично дополняет общую концепцию, подчеркивая жанр произведения. Используются темные, приглушенные оттенки, которые создают атмосферу трагедии и мистики. Контраст белого шрифта на темном фоне обеспечивает высокую читаемость и усиливает выразительность текста. Таким образом, композиция афиши выглядит строгой и лаконичной, что соответствует классическому характеру произведения. В то же время изображение до-

бавляет мистический и философский подтекст, отражая глубину трагедии. Несмотря на наличие основных данных, отсутствуют дата и место проведения спектакля, что снижает информативность афиши.

В оформлении афиши на рисунке 2 заметна перегруженность центральной части, где лицо человека совмещено с мордой животного. Такое сочетание затрудняет выделение главного элемента, из-за чего взгляд зрителя рассеивается между несколькими композиционными центрами - лицом, глазом животного и яркими красными деталями. При этом текст и изображения распределены неравномерно: надписи разбросаны по разным частям афиши и теряются на фоне сложной композиции, что делает общее восприятие перегруженным. Несмотря на это, цветовая гамма подобрана в соответствии с жанром. Название спектакля выделяется благодаря контрасту, однако декоративный «рваный» шрифт, использованный для надписи «Фауст», усложняет быстрое чтение. Имя автора и возрастное ограничение также плохо различимы из-за наложения на сложный фон и недостаточного контраста. Эти детали снижают удобство восприятия информации зрителем. Таким образом, общая композиция афиши скорее воспринимается как хаотичная, чем строгая, что не соответствует классической драме Гёте. Такой дизайнерский подход больше подошел бы для авангардной или постмодернистской постановки.

Композиция афиши на рисунке 3 не соответствует классическому стилю оперы и тематике произведения. Применение фотоколлажа, характерного для романтических или комедийных постановок, снижает информативность и вводит зрителя в заблуждение. Современные шрифты с «цифровым» эффектом неуместны в контексте классической оперы. Мелкий шрифт, содержащий информацию о либретто и команде, практически не читаем и перегружает общую композицию. Что касается цветовой гаммы, то выбор фиолетового цвета кажется нетипичным для трагедии, хотя контраст между текстом и фоном достаточен для выделения надписей. Таким образом, несмотря на оригинальность приема с эффектом «цифрового искажения», его связь с классической оперой остается неочевидной. Более того, выбранные визуальные решения не отражают глубину философского конфликта, что снижает эффективность афиши как средства коммуникации с потенциальным зрителем.

В оформлении афиши на рисунке 4 отсутствует четкий фокус: внимание зрителя рассеивается между крупной надписью «FAUST» и фигурками чертей. Из-за неравномерного размера букв и рисунков не удается выделить доминантный элемент, что приводит к ощущению перегруженности. Информация о театре и авторе выполнена мелким шрифтом и расположена вертикально, что затрудняет чтение и нарушает динамику композиции. Цветовая гамма, основанная на красном

и черном, соответствует драматическому и трагическому характеру «Фауста». Тем не менее, лаконичность цветового решения нарушается вставками дополнительного текста в ярких белых блоках, которые создают лишние композиционные центры и отвлекают от общей гармонии. Использование фигурок чертей в качестве метафоры искушения и борьбы за душу придает афише интересную концептуальную глубину. Несмотря на некоторые недостатки, дизайн афиши удачно связан с содержанием спектакля и передает его мрачную атмосферу.

В результате сравнительного анализа афиш к спектаклю «Фауст» по трагедии Гёте выявлены ключевые тенденции в визуальном оформлении. Общие удачные приёмы включают чёткий акцент на названии и главном визуальном элементе, гармоничное сочетание цветов с контрастами – для «Фауста» это черный и красный – а также использование метафор, связанных с содержанием спектакля. Важным является наличие свободного пространства, которое облегчает восприятие. К ошибкам, которых следует избегать, относятся перегруженность деталями и отсутствие четкой иерархии, сложночитаемые или неуместные шрифты, недостаток информации о спектакле, а также несоответствие визуального языка жанру произведения.

Таким образом, эффективный дизайн театральной афиши достигается балансом между выразительностью, жанровым соответствием и информативностью. Оптимальными считаются лаконичные композиции с четко расставленными акцентами, где приемы и цветовая гамма поддерживают атмосферу и смысловую глубину спектакля.

Эффективный дизайн театральной афиши – это сочетание визуальной привлекательности, четкой информации и эмоционального воздействия [4]. Учитывая вышеперечисленные аспекты, можно создать афишу, которая не только привлечет внимание, но и побудит зрителей посетить спектакль. Творческий подход и внимание к деталям помогут выделить афишу среди множества других и сделать ее запоминающейся.

ЛИТЕРАТУРА

1. Семейные ценности [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://family-values.ru/istoricheskii_vzglyad/teatralnaya_afisha_3682.html?utm_source=perplexity. Дата доступа: 16.03.2025.

2. Лапина К.В. Способы оповещения зрителей: печатная, устная, рукописная афиша XVIII века II Театральная пьеса. Создание и бытование: докл. Седьмых научных чтений «Театральная книга между прошлым и будущим» / Сост. А.А. Колганова. Москва: РГБИ, 2008. С 79-87.

3. Лапина К. В. Эволюция оформления театральной театральной

афиши в России с конца XVIII века до нашего времени // Театр в книжной и электронной среде: докл. Шестых научных чтений «Театральная книга между прошлым и будущим» / Сост. А.А. Колганова. ФАИР-ПРЕСС. 2005. С 89–97

4. Ван М. Эволюция формы плаката как средства графической коммуникации // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена СПб. РГПУ. 2009. №114 С. 295–300.

УДК 004:001.92

Студ. Н.В. Андреев

Науч. рук. ассист. С.В. Хваленя

(кафедра редакционно-издательских технологий, БГТУ)

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ ИЗДАНИЙ ДЛЯ ПОПУЛЯРИЗАЦИИ НАУКИ

Развитие и повсеместное внедрение информационных технологий оказывает огромное влияние на все сферы жизнедеятельности человека, в том числе и на область научных исследований. В условиях стремительного прогресса научно-образовательные ресурсы должны быть способны отвечать новым требованиям, что обуславливает необходимость детальной проработки концептуального подхода к их формированию.

Цель данной статьи заключается в анализе влияния информационных технологий на научные исследования и образование, а также в обосновании необходимости разработки концептуального подхода к формированию научно-образовательных ресурсов. В конечном итоге, статья направлена на выявление перспектив и вызовов, связанных с переходом к электронным публикациям, и на формирование нового поколения ученых, способных активно взаимодействовать с научным сообществом.

Всемирная информационная сеть Интернет на сегодняшний день является глобальным ресурсом, предоставляющим неограниченное количество информации. Используя ее возможности, работа ученых, аспирантов и студентов стала более эффективной. Раньше, для того чтобы собрать информацию, ученым приходилось проводить много времени в библиотеках, просматривая бумажные издания и журналы. Сегодня, благодаря цифровым библиотекам и онлайн-ресурсам, этот процесс значительно упростился. Ученые могут использовать поисковые системы, базы данных и специализированные платформы для быстрого доступа к актуальным исследованиям и публикациям, что позволяет им сосредоточиться на анализе и интерпретации данных, а не на их поиске.

На фоне этого бумажные носители информации активно вытесняются электронными. Это связано с высокими финансовыми затратами на публикацию печатных изданий, таких как учебники и монографии, а также не дешевую подписку научных журналов [1].

Публикация научных работ в электронных периодических изданиях имеет ряд преимуществ:

- возможность оперативной публикации: статья становится доступной в интернете сразу после размещения, а ее индексирование поисковыми системами происходит в течение одной-двух недель, а иногда и быстрее;

- высокая скорость доступа к электронным материалам;

- результаты научных исследований доступны широкому кругу читателей без ограничений;

- увеличение личного индекса цитируемости автора, быстрый рост индекса Хирша – основной общепринятой количественной характеристики продуктивности ученого. Цитируемость электронных статей в более чем 4 раза выше печатных [2];

- отсутствие жестких ограничений на объем статьи;

- возможность использования мультимедийных элементов, таких как анимация и другие интерактивные технологии;

- возможность взаимодействия с авторами через электронную почту, форумы, отзывы и комментарии;

- отсутствие вреда для экологии.

Также электронное научное издание практически полностью сохраняет характеристики печатного издания, такие как регистрация научных статей, их распространение среди научного сообщества и повышение качества представляемого материала.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что у таких электронных изданий есть огромные перспективы. Публикации открытого доступа подтверждают свою актуальность в научных кругах как новый формат взаимодействия ученых.

Тем не менее в любой электронной литературе отмечаются и недостатки, характерные для данных форматов. Главный недостаток заключается в том, что для пользователей интернет-изданий необходимо иметь технические средства для их использования и обладать навыками их применения. Другими существенными недостатками электронных ресурсов являются:

- зависимость от энергообеспечения и надежности электронной техники;

- экранный текст имеет худшее физиологическое соответствие зрению человека [3].

Данные недостатки соответственно определяют достоинства и жизнеспособность печатных изданий, которые и сегодня имеют достаточную читательскую аудиторию.

Исходя из вышеприведенных достоинств и недостатков целесообразно говорить о концептуальном подходе к научно-образовательным ресурсам, который будет сочетать в себе два взаимодополняющих формата: печатный и интерактивный. Одним из факторов пересечения печатного и интерактивного форматов должен стать дизайн, что обусловлено, в частности, возможной интеграцией печатного и электронного дизайнов, о которой пишут специалисты [4]. Но при этом важно понимать, что электронный формат издания не должен быть просто оцифрованным вариантом печатного издания, его копией [5].

Таким образом, интеграция этих двух форматов может создать более полное и эффективное средство для популяризации науки, удовлетворяющее потребности различных категорий читателей. В конечном итоге, интерактивные издания имеют огромный потенциал для формирования нового поколения ученых и исследователей, способных активно взаимодействовать с научным сообществом и вносить свой вклад в развитие науки. Это открывает новые горизонты для образования, научных исследований и распространения знаний, что является важным шагом к более информированному и научно грамотному обществу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чутчева, Ю. В. Перспективы развития электронных научных изданий / Ю. В. Чутчева // Наука без границ. – 2016. – № 2. – С. 5–9.
2. Полянин, А. Д. Электронные публикации и основные физико-математические ресурсы Интернета / А. Д. Полянин, А. И. Журов // Мир математических уравнений. – URL: <http://eqworld.ipmnet.ru/info/sci-edu/polyaninzhurov2007.htm> (дата обращения: 21.03.2025).
3. Гриханов, Ю. А. Книги и электронные ресурсы: от симбиоза к синтезу / Ю. А. Гриханов // Наука о книге: традиции и инновации: к 50-летию сборника «Книга. Исследования и материалы»: материалы XII Международной научной конференции по проблемам книговедения, Москва, 28–30 апреля 2009 г. ; в 4 ч. – Ч. 1. – М. : Наука, 2009. – С. 317–319.
4. Хиндерлитер, Х. Настольные издательские системы : учеб. пособ. для вузов / Х. Хиндерлитер ; пер. с англ. В. Вобленко [и др.]. – М. : ПРИНТ-МЕДИА центр, 2006. – 213 с.
5. Григорьева, Е. И. Электронное издание – не копия печатного! / Е. И. Григорьева, И. М. Ситдикиев / Социологические исследования. – 2013. – № 11. – С. 18–24.

ОБЗОР ИЗДАНИЙ БЕЛОРУССКИХ ИЗДАТЕЛЬСТВ ДЛЯ ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Детская литература всегда была наиболее востребованным сегментом среди печатных изданий. На прилавках магазина можно найти переводные произведения, классические произведения, всем знакомые сказки и прочие уже известные тексты и имена. Белорусские издательства публикуют произведения для детей и современных авторов, преподнося читателю новые сюжеты, новых героев.

Цель работы – проанализировать детские издания на современном белорусском рынке, выявить сходства и отличия, дать общую оценку.

Объект исследования – особенности оформления и наполнения изданий для детей младшего школьного возраста.

Было рассмотрено одиннадцать изданий для младшего школьного возраста, среди них литературно-художественные, научно-популярные и досуговые издания.

Выбранные издания оценивались по следующим критериям: содержание основного текста, объем, качество оформления, наличие интерактивных элементов (окошки, подвижные элементы, рельефные изображения, дополненная реальность, qr-коды и т. п.).

1. «Вавёрчына гора», Васіль Вітка. Издательство «Мастацкая літаратура», 2024.

В книге содержатся наиболее популярные сказки и стихотворения классика белорусской детской литературы, в том числе те, что включены в школьную программу. Объем 164 страницы, присутствуют черно-белые иллюстрации. Интегральная обложка с ярким оформлением. Интерактивные элементы отсутствуют.

2. «Любимые сказки наших прабабушек», составитель Алесь Бадак. Издательство «Мастацкая літаратура», 2024.

В книгу вошли знаменитые белорусские народные сказки в обработке Алеся Якимовича и русские народные сказки в обработке Алексея Толстого. Объем 237 страниц, содержит цветные иллюстрации. Твердый переплет с ярким оформлением. Интерактивные элементы отсутствуют.

3. «Далонькі з пушынкамі: апавяданні», Тамара Бунта. Издательство «Адукацыя і выхаванне», 2024.

Книга описывает уже современных детей. Различные ситуации дома и в школе помогают детям узнать что-то новое, получить важный жизненный опыт. Объем 38 страниц с цветными иллюстрациями. Твердый переплет с ярким оформлением. Интерактивные элементы отсутствуют.

4. «Лёгка сказаць: беларускія прыказкі і прымаўкі з малюнкамі», составитель Полина Гричанко. Издательство «Тэхналогія», 2024.

В книге собраны белорусские народные пословицы и поговорки на тему природы, семьи, работы, учебы, дружбы и др. Объем 30 страниц, содержит цветные иллюстрации. Твердый переплет с ярким оформлением. Интерактивные элементы отсутствуют.

5. «Я не боюсь: терапевтические сказки с комментариями психолога». Издательство «Харвест», 2024.

Помимо самих сказок, в книге представлены комментарии психолога после каждой сказки, также в книге предложены вопросы к тексту. Объем 64 страницы с цветными иллюстрациями. Представлена как в твердом переплете, так и в мягкой обложке с ярким оформлением.

6. «Верь в себя: книжка, которая с каждой страницей светлеет». Издательство «Попурри», 2024.

История о путешествии Лисенка, через иллюстрации передана атмосфера приключения, которое начинается в темном пугающем лесу и заканчивается светлыми лучами дома и родным голосом. Моноиздание. Объем 29 страниц с цветными иллюстрациями. Интерактивные элементы отсутствуют.

7. Земля. Серия «99 захватывающих фактов», Д. Кошевар, К. Гобена. Издательство «Адукацыя і выхаванне», 2022.

Яркая книга, рассказывающая интересные факты в научно-популярном стиле. Серия книг с дополненной реальностью «99 захватывающих фактов». Объем 48 страниц, содержит цветные иллюстрации. Твердый переплет с ярким оформлением.

8. «Хрэстаматыя для пазакласнага чытання ў пачатковай школе. У трох частках. Частка 2». Издательство «Аверсэв», 2025.

Собрание значимых произведений для внеклассного чтения. Поэзия и проза современных белорусских писателей, произведения классиков. Объем 512 страниц, присутствуют черно-белые заставки. Твердый переплет с ярким оформлением. Интерактивные элементы отсутствуют.

9. Электронная игра-тренажер «Словы роднай мовы. Кватэра». Издательство «Адукацыя і выхаванне», 2022.

Содержит систему заданий, направленных на обогащение лексики учащихся словами на родном языке по теме «Кватэра». Для более легкого запоминания слов используются соответствующие иллюстрации отдельных предметов и сюжетные рисунки.

10. Электронный тренажер «Berries». Издательство «Адукацыя і выхаванне», 2022.

Содержит задания, направленные на обогащение лексики учащихся словами соответствующей тематической группы, а также уточнение значения известных слов.

11. Электронный тренажер «Plants». Издательство «Адукацыя і выхаванне», 2023.

Содержит задания, направленные на обогащение лексики учащихся словами соответствующей тематической группы, а также уточнение значения известных слов. В подобных тренажерах содержатся интерактивные элементы в виде кнопок и стрелок, также необходимо выполнять определенные действия для прохождения задания (например, перетащить слово к соответствующей картинке). Такие интерактивные элементы способствуют привлечению внимания ребенка, а также лучшему усвоению материала.

На белорусском рынке представлены разные варианты детских изданий. Встречаются как и просто сборники произведений школьной программы, так и моноиздания с оригинальным художественным оформлением. Цветные иллюстрации в большом количестве наблюдаются в изданиях небольшого объема: около 48 страниц. В изданиях с большим числом страниц иллюстрации черно-белые или вовсе отсутствуют. Не смотря на разницу внутреннего оформления, обложки детских изданий в большинстве случаев выполнены ярко, с детализированной проработкой изображений.

Также в печатных изданиях встречаются и современные технологии: технологии дополненной реальности, qr-коды. Редко детские печатные издания имеют электронный дубликат. Издательства также предлагают электронные мультимедийные издания, содержащие текст, иллюстрации, звук, интерактивные элементы.

В целом, белорусский рынок детской литературы для младшего школьного возраста имеет потенциал для дальнейшего развития, и его будущее зависит от способности авторов и издательств адаптироваться к меняющимся потребностям читателей, включая внедрение новых технологий и форматов, которые отвечают интересам и ожиданиям современного поколения.

ИНКЛЮЗИВНОСТЬ КАК СОВРЕМЕННЫЙ ТРЕНД ГРАФИЧЕСКОГО ДИЗАЙНА

Актуальность темы инклюзивности в графическом дизайне сегодня объясняется тем, что дизайн всегда отражает процессы, происходящие в обществе. Сейчас общество становится более открытым, разнообразным и чувствительным к нуждам разных людей.

Этот тренд подразумевает создание визуальных материалов, которые учитывают разнообразие аудитории, включая людей с различными возможностями, культурными и этническими фонами, гендерной идентичностью и другими аспектами.

Инклюзивность в графическом дизайне означает создание дизайна, который доступен и понятен всем. Это включает в себя использование шрифтов, цветов и изображений, которые могут быть легко восприняты людьми с различными способностями.

Многие известные бренды начали внедрять инклюзивные практики в свои дизайнерские решения, направленные на улучшение доступности и комфорта для различных категорий пользователей. Например, компании, такие как Apple и Microsoft, активно работают над созданием продуктов, доступных для людей с ограниченными возможностями. Они внедряют функции, такие как голосовое управление и экранные считыватели, которые помогают пользователям взаимодействовать с их продуктами. Многие сайты и приложения интегрируют функции озвучивания текста и голосовых уведомлений, что позволяет незрячим и слабовидящим пользователям получать информацию и управлять интерфейсом без необходимости визуального контакта [1]. Компания Apple внедрила темные темы в свои интерфейсы, что повысило доступность и комфорт использования продуктов для людей с нарушениями зрения [2]. Применение высококонтрастных цветов позволяет снизить нагрузку на глаза и улучшить восприятие текста (рисунок 1).



Рисунок 1 – Пример доступности и инклюзивного дизайна – Apple Accessibility Support. Ю-эксперт

При разработке дизайна для пожилых людей особое внимание уделяется интерфейсам с крупными кнопками, четкими шрифтами и упрощенной навигацией. Такие решения учитывают снижение остроты зрения и моторных навыков у пожилых пользователей, облегчая им взаимодействие с цифровыми продуктами.

Microsoft активно развивает принципы инклюзивного дизайна, предоставляя набор инструментов и рекомендаций для разработчиков. Например, интерфейсы Windows поддерживают экранные ридеры, голосовое управление и увеличенные шрифты (рисунок 2) [2].



Рисунок 2 – Пример доступности и инклюзивного дизайна – Microsoft Inclusive Design Toolkit. Ю-эксперт

Netflix предлагает функции, такие как субтитры, аудиоописания и возможность регулировки размера шрифта. Это делает платформу доступной для людей с ограничениями по слуху или зрению (рисунок 3) [2].

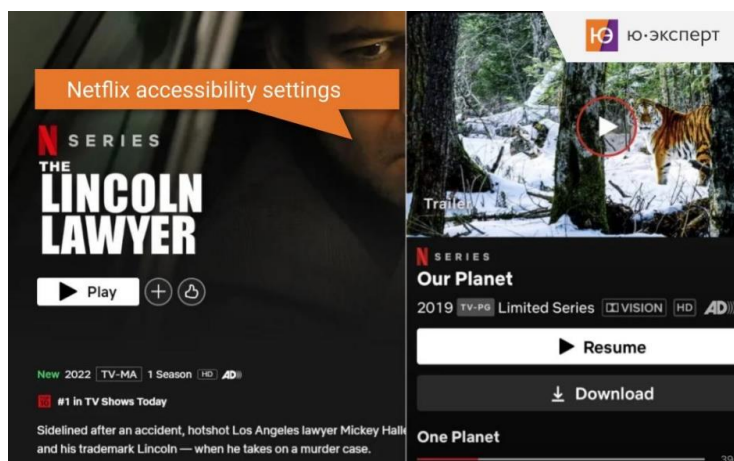


Рисунок 3 – Пример доступности и инклюзивного дизайна – Netflix accessibility settings. Ю-эксперт

Некоторые дизайнеры создают шрифты, учитывающие потребности людей с дислексией (рисунок 4). Например, шрифт OpenDyslexic был разработан с учетом особенностей восприятия текста людьми с дислексией. Такие шрифты помогают улучшить читаемость и делают текст более доступным для всех пользователей [3].



Рисунок 4 – Плакат с использованием шрифта Inconstant Regular

Инклюзивность в печатной рекламе – это не просто тренд, а ответственное решение, позволяющее брендам расширить свою аудиторию, создать позитивный имидж и укрепить лояльность клиентов. Следуя принципам инклюзивности и избегая стереотипов, бренды могут создать рекламу, которая не только эффективно продвигает их продукты и услуги, но и способствует построению более справедливого и инклюзивного общества [2].

Инклюзивная реклама позволяет охватить более широкую аудиторию, включая тех, кто ранее чувствовал себя исключенным или проигнорированным. Клиенты, чувствующие себя представленными и увиденными в рекламе, более склонны доверять бренду и совершать покупки.

Бренд, демонстрирующий инклюзивность, воспринимается как социально ответственный, чуткий к потребностям общества и уважающий разнообразие.

Печатная реклама может ломать стереотипы и вдохновлять.



1 – Социальная реклама от Disabled People's Association; 2 – Обложка «Healthy Living» из Healthy Living Magazine; 3 – Социальная реклама Canadian Paralympic Committee; 4 – Социальная реклама из Parenting Special Needs Magazine

Рисунок 5 – Инклюзивные плакаты

Плакат 1 создан Ассоциацией людей с инвалидностью (Disabled People's Association) и является социальной рекламой, направленной на то, чтобы больше людей узнали о трудностях, с которыми сталкиваются люди с ограниченными возможностями. Крупный желтый текст гласит: «Для тебя это просто. Для него – это единственный способ» («To you it's the easy way. To him it's the only way»).

Внизу плаката размещено пояснение: часто мы не осознаем, что у людей с инвалидностью нет альтернативных маршрутов для передвижения. Чтобы дать им возможность вести обычную жизнь, достаточно соблюдать простые правила: не занимать лифты, сиденья и туалеты, предназначенные для людей с инвалидностью, не парковаться на специальных местах и не блокировать пандусы. Плакат создан не только с целью информирования, но и для мотивации зрителя к конкретным действиям: уважать пространство и потребности других.

На обложке журнала *Healthy Living* (плакат 2) изображен Ник Вуйчич – знаменитый мотивационный спикер, который родился без конечностей. Несмотря на физические ограничения, Ник стал символом силы духа и жизненной энергии. В центре размещен вопрос: «What does healthy look like?» («Как выглядит здоровье?»), который побуждает задуматься о том, что здоровье – это не только физическое состояние, но и внутренняя сила, стойкость и позитивный настрой. За спиной Ника нарисованы сильные руки – метафора его внутренней мощи, энергии и способности преодолевать трудности, несмотря на отсутствие физических конечностей.

На плакате 3 изображена спортсменка-пловчиха, имеющая одну ногу и стоящая в уверенной позе с перекрещенными руками. В левом нижнем углу размещен слоган: «She doesn't want your sympathy. But her opponents might.» («Ей не нужно ваше сочувствие. А вот её соперникам – возможно, понадобится».).

Данная социальная реклама демонстрирует переосмысление образа людей с инвалидностью, показывая их не как объекты жалости, а как сильных, уверенных и конкурентоспособных личностей. Образ спортсменки с одной ногой, стоящей с перекрещенными руками, олицетворяет стойкость характера, решимость преодолевать любые препятствия и уверенность в собственных силах, бросая вызов стереотипам о недостатках и слабости. Фраза на плакате призывает воспринимать спортсменов с инвалидностью как равных соперников, подчеркивая, что истинное признание должно выражаться через уважение к их мастерству и боевому духу.

Плакат 4, опубликованный организацией *Parenting Special Needs Magazine*, направлен на продвижение инклюзивного отношения в об-

ществе. Лозунг «Acceptance begins with a Smile» («Принятие начинается с улыбки») акцентирует, что путь к инклюзивности начинается с простого, но мощного человеческого жеста – искренней улыбки. Это послание побуждает к глубоким размышлениям: изменения в обществе начинаются с ежедневного проявления эмпатии и доброжелательности, а не только масштабных социальных преобразований. Улыбка, изображенная на плакате, символизирует открытость и готовность принять каждого, независимо от индивидуальных особенностей, подчеркивая, что каждый из нас может внести вклад в создание более поддерживающего и инклюзивного сообщества. Визуальное оформление плаката рассчитано на то, чтобы вызвать теплые, позитивные эмоции, напоминая о значимости простых человеческих взаимодействий в сегодняшнем мире.

Инклюзивный графический дизайн – тренд, создающий визуальные продукты, доступные для всех, включая людей с ограниченными возможностями. Темный режим, крупные шрифты, упрощенная навигация и голосовые подсказки улучшают восприятие и комфорт, а социальная реклама разрушает стереотипы, показывая людей с инвалидностью как сильных и равных участников общества. Важно помнить, что инклюзивный дизайн – это путь к созданию более справедливого и доступного мира для всех.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инклюзивный дизайн в современном мире: принципы и примеры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dsgners.ru/ux/1839-inklyuzivnyiy-dizayn-v-sovremennom-mire-printsipyi-i-primeryi>. – дата доступа: 15.03.2025.

2. Доступность и инклюзивный дизайн как тренд UX-дизайна в 2025 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://uexpert.ru/10-dostupnost-i-inklyuzivnyj-dizajn-kak-trend-ux-dizajna-v-2025-godu/>. – дата доступа: 15.03.2025.

3. Особенности разработки инклюзивных шрифтов для людей с дислексией: актуальность, основные гипотезы, перспективы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ghpa.ru/docs/terra-artis/2023/tekushchij-vypusk/6.%20Klimovskaia.pdf>. – дата доступа: 04.03.2025.

ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ САЙТОВ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ФОТОГРАФОВ

Введение. Актуальность исследования обусловлена необходимостью адаптации общей классификации веб-ресурсов к специфике сайтов фотографов для выявления закономерности их проектирования и оптимизации взаимодействия с целевой аудиторией.

Цель статьи – установить типологические характеристик сайтов индивидуальных фотографов на основе комплексной классификации, включающей функциональные, контентные и технические параметры.

Для анализа отобраны 10 сайтов из рейтинга лучших фотографов Минска, составленного ресурсом MyWed: Максима Царя, Анастасии Дорошко, Владимира Царькова, Дианы Першай, Виктории Петренко, Романа Медведева, Михаила и Елизаветы Лукашевич, Ксении Локотко, Любви Полянской, Лилии Янковской.

Основная часть. В современной литературе не приводится строгой классификации веб-сайтов ввиду возможности сочетания в них признаков разных категорий и субъективности подходов исследователей. Обычно авторы исследований основываются на наиболее выраженных чертах классифицируемых сайтов. В нашем исследовании характеристика сайтов осуществлена в соответствии с указанными классификационными параметрами: функциональное назначение; тип контента; аудитория; техническая реализация; уровень доступа; географический охват; физическое расположение; схема представления информации; отношение к посетителю; целевое назначение.

Например, сайт М. Царя является коммерческим B2C-ресурсом. В основе лежит мультимедийный контент, представленный в многостраничной структуре. Дизайн минималистичный, выдержан в едином стиле. Ориентироваться по сайту удобно в том числе ввиду отсутствия перегруженности. Дизайн адаптивен, контент оптимизирован. Индивидуальность оформления сохраняется и на мобильной версии ресурса. Текстовой информации мало, акцент делается в первую очередь на изображения. Сайт безразличен к посетителю, относится к сайтам-визиткам.

Сайт А. Дорошко также коммерческий B2C-ресурс. Основа – мультимедийный контент с многостраничной структурой. Оформление минималистичное, «воздушное». Дизайн адаптивен. Характерна интуитивно понятная навигация, большое количество кнопок для вза-

имодействия с контентом. Текстовой информации много, при этом присутствует некоторое количество ошибок в тексте. Является вовлекающим, относится к промо-сайтам и сайтам-визиткам.

Сайт В. Царькова также коммерческий B2C-ресурс. Основную его часть составляет галерея-портфолио как мультимедийный контент. Структура многостраничная, оформление минималистичное, дизайн адаптивен. Искажения информационных блоков отсутствуют, содержание передается корректно. Пользоваться сайтом удобно в том числе и на мобильных телефонах. Навигация интуитивно понятная. Анимации появления, наличие форм обратной связи и кнопки для взаимодействия с фотографиями повышают вовлеченность пользователей. Объем текстовой информации умеренный, присутствуют орфографические ошибки. Сочетает в себе черты сайта-визитки и промо-сайта.

Сайт Д. Першай – коммерческий B2C-ресурс, в основе которого лежит мультимедийный контент. Имеет многостраничную структуру и минималистичный дизайн. Навигация удобная и интуитивно понятная. Главная страница сайта – карусель-портфолио с избранными фотографиями – является уникальной чертой ресурса. Дизайн сайта адаптивен, уникальность главной страницы сохранена. Вовлекает пользователей за счет наличия кнопок взаимодействия с контентом, дополнительных разделов и формы обратной связи. Удобство пользования также сохранено. Присутствует некоторое количество ошибок в тексте. Сохраняет черты промо-сайта и сайта-визитки.

Сайт М. и Е. Лукашевич – коммерческий B2C-ресурс с мультимедийным контентом в основе. Имеет многостраничную структуру. Дизайн минималистичен, индивидуальная особенность – шрифт с буквой Т на манер греческой. Характерна адаптивность дизайна, структура информации сохраняется на мобильных устройствах. Навигация интуитивно понятна. Сайт вовлекает большим количеством интерактивных кнопок. Сочетает в себе черты сайта-визитки и промо-сайта. Ошибок и опечаток в тексте не обнаружено.

Сайт В. Петренко относится к коммерческим B2C-ресурсам, основа – мультимедийный контент, структура многостраничная. Выполнен в минималистичном стиле. Сайт не пытается создать и поддерживать бренд автора, а только лишь демонстрирует работы, что можно назвать своеобразной «фишкой» ресурса. Адаптивность реализована на высоком уровне – на мобильных устройствах фото масштабируются корректно, сохраняется удобство прокрутки, меню остается доступным. Минимальное количество текста, ошибок в котором не обнаружено. Является сайтом-визиткой, безразличным к пользователям.

Сайт Р. Медведева. Коммерческий B2C-ресурс с мультимедийным контентом в основе. Многостраничная структура, минималистичное оформление, адаптированность для мобильных устройств – характерные черты дизайна ресурса. Интуитивно понятная навигация, удобный поиск необходимой информации через меню. Вовлечение посетителей за счет обилия кнопок взаимодействия с контентом, перехода на другие страницы сайта, быстрой связи с фотографом. Присутствует некоторое количество ошибок в тексте. Сайт сочетает в себе черты сайта-визитки и промо-сайта.

Сайт Ксении Локотко. Коммерческий B2C-ресурс, в основе которого находится мультимедийный контент. Имеет многостраничную структуру. Минималистичный дизайн с широким использованием шрифтовых выделений (подчеркивания, начертания, разрядка). Особенность оформления – четкое разделение экрана с отведением места под текст и фотографии. Удобство навигации и простота поиска информации сохраняется. Дизайн адаптивен, все структурные элементы отображаются корректно. Вовлечение пользователя выражается в большом количестве кнопок перехода на другие страницы сайта, побуждающих к действию, и наличии множества анимаций. Объем текстовой информации велик, имеется минимальное количество ошибок. Сочетает в себе черты сайта-визитки и промо-сайта.

Заключение. Все рассмотренные сайты относятся к коммерческим B2C-ресурсам и делают акцент на визуальном контенте.

Их основная цель – демонстрация портфолио и привлечение потенциальных заказчиков и партнеров. 9 из 10 сайтов являются многостраничными с четким разграничением на подразделы. Доминирующий стиль оформления минимализм. Интуитивно понятная навигация при помощи горизонтального меню, реже – вертикальное меню или одностраничный скроллинг. Встречается наличие уникальных элементов: фиксированное боковое меню, оформление главной страницы в виде «карусели» фоторабот, журнальная верстка. Характерна адаптивность. 8 из 10 сайтов являются вовлекающими, 2 из 10 сайтов сфокусированы только на демонстрации работ. Большинство сайтов сочетают в себе черты сайта-визитки (краткая информация о фотографe, контакты) и промо-ресурса (акцент на презентацию услуг и портфолио). Встречаются ошибки в тексте (в 6 из 10 сайтов), перегруженность (меню сайта К. Локотко).

Полученные результаты могут быть полезны как фотографам при создании или доработке своих сайтов, так и веб-дизайнерам, разрабатывающим специализированные платформы для творческих профессионалов.

Студ. Д.А. Богданович
Науч. рук. ст. преп. Н.И. Ковалевская
(кафедра редакционно-издательских технологий, БГТУ)

НЕСТАНДАРТНЫЕ ШРИФТОВЫЕ РЕШЕНИЯ В ДИЗАЙНЕ ПЕЧАТНОЙ РЕКЛАМЫ

В современном мире печатная реклама продолжает оставаться важным инструментом продвижения товаров и услуг. Несмотря на развитие цифровых технологий, современная печатная реклама сохранила свою актуальность, именно благодаря нестандартным дизайнерским решениям. Благодаря креативным подходам и инновационным методам, рекламные материалы не только доносят информацию, но и вызывают эмоции, заставляя потребителя задуматься, улыбнуться или испытать удивление. Одним из ключевых элементов, который может значительно повлиять на восприятие рекламного материала, является шрифт. Типографика позволяет создавать яркие и запоминающиеся визуальные решения. Нестандартные шрифтовые решения становятся все более популярными среди дизайнеров, стремящихся привлечь внимание аудитории и выделить свою рекламу на фоне конкурентов [1].

Шрифт – это не просто средство передачи информации; он также создает определенное настроение и атмосферу. Нестандартные шрифты могут передать уникальность бренда, его ценности и стиль. Например, рукописные шрифты могут создать ощущение теплоты и близости, тогда как геометрические и минималистичные шрифты подчеркивают современность и технологичность.

Использование оригинальных шрифтов помогает выделить рекламное сообщение среди множества визуальных элементов. В социальных сетях это способствует созданию вирусного контента, а на выставках и культурных мероприятиях позволяет передать характер события. В бренд-дизайне уникальный стиль шрифтов повышает узнаваемость компании и усиливает ее визуальную идентичность. Если в XIX веке типографика строилась на орнаментах и изящных изображениях, то сегодня дизайнеры делают акцент на экспериментальность, играя с композицией и графическими эффектами, чтобы выделиться на фоне информационного шума [2].

Одним из способов создания нестандартного шрифтового решения является экспериментирование с формой и размером букв. Дизайнеры могут использовать крупные заглавные буквы для акцентирования внимания на ключевых сообщениях или же комбинировать раз-

личные размеры шрифтов в одном рекламном материале для создания визуальной иерархии (рисунок 1). Такие приемы помогают выделить важные элементы и сделать рекламу более запоминающейся.

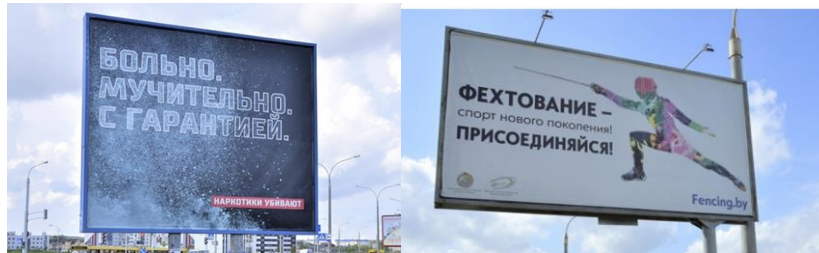


Рисунок 1 – Крупные заглавные буквы

Современные типографические приемы включают искажение форм, которое создает эффект визуального сюрреализма, заставляя зрителя смотреть на текст иначе. Этот прием может включать растяжение, сжатие, сгибание букв, размывание контуров, а также добавление необычных текстур или наложений, делая шрифт динамичным и притягивающим внимание. (рисунок 2) [3].



Рисунок 2 – Искажение форм

Гиперболизация использует преувеличение характеристик текста: чрезмерно большой размер букв или насыщенные цвета буквально «кричат» со страницы. Такой стиль помогает выделить ключевые элементы, превращая рекламу в мощный визуальный инструмент (рисунок 3).



Рисунок 3 – Гиперболизация

Геометрия текста представляет собой структурный подход к расположению шрифтов, когда буквы вписываются в круги, треугольники или прямоугольники, формируя гармоничные паттерны. С помощью такого расположения можно метафорически показать рост, движение или достижение (рисунок 4).



Рисунок 4 – Геометрия текста

Инверсия цвета и формы усиливает контраст, делая текст выразительным: черный текст на белом фоне заменяется на белый текст на черном, или буквы создаются в виде вырезов, через которые видна другая поверхность (рисунок 5).



Рисунок 5 – Инверсия цвета

Цвет и текстура шрифта также играют важную роль в создании нестандартных решений. Использование ярких и необычных цветовых решений может сделать текст более выразительным и заметным (рисунок 6).

Кроме того, текстуры, такие как градиенты или узоры, могут добавить глубину и интерес к шрифту, делая его не просто средством передачи информации, а элементом искусства.



Рисунок 6 – Необычные цветовые решения

3D-эффекты добавляют визуальную глубину и объем тексту с помощью теней, градиентов, текстур и перспективных эффектов (рисунок 7).



Рисунок 7 – 3D-эффект

Фигурная типографика трансформирует текст в объекты, визуально связанные с концепцией рекламы: например, надпись в форме бутылки для продвижения напитков или текст, сгибающийся в форме волны, чтобы подчеркнуть морскую тему. Этот прием делает сообщение более наглядным и ярким (рисунок 8).



Рисунок 8 – Фигурная типографика

Рукописные шрифты добавляют ощущение искренности и индивидуальности, создавая эффект личного обращения (рисунок 9).



Рисунок 9 – Рукописные шрифты

Леттеринг превращает текст в произведение искусства, подстраиваясь под пространство и украшая каждую букву линиями, точками или завитками. Текст становится главным элементом композиции (рисунок 10).



Рисунок 10 – Леттеринг

Управляемый хаос предполагает намеренное нарушение правил композиции. Текст может быть расположенным беспорядочно, на разных уровнях или под наклоном, создавая эффект организованного хаоса, который при этом остается эстетически привлекательным. Этот стиль особенно популярен в молодежных или авангардных рекламных кампаниях (рисунок 11).



Рисунок 11 – Управляемый хаос

Игры с масштабом позволяют выделить ключевые элементы и создавать визуальный ритм, а контрастные детали подчеркивают главные аспекты сообщения (рисунок 12).



Рисунок 12 – Игры с масштабом

Нестандартные шрифтовые решения в дизайне печатной рекламы открывают множество возможностей для креативных экспериментов. Они могут значительно повысить привлекательность рекламного материала и сделать его запоминающимся. Типографика становится полноценным художественным инструментом, соединяя эстетику с функциональностью, вдохновляя и формируя визуальную идентичность брендов. Как и в прошлом, она остается неотъемлемой частью искусства, объединяя традиции с современными дизайнерскими подходами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Википедия/Типографика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Типографика>. – Дата доступа: 21. 04. 2024.
2. ENDY/Типографика в современных плакатах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://endylab.ru/blog/tipografika-v-sovremennyh-plakatah>. – Дата доступа: 21. 04. 2024.
3. Tilda Education/ Акциденция в типографике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tilda.education/articles-display-typofaces-in-graphic-and-web-design>. – Дата доступа: 21. 04. 2024.

Студ. К.Д. Буневиц
Науч. рук. Т.А. Долгова
(кафедра редакционно-издательских технологий, БГТУ)

ОСОБЕННОСТИ ОФОРМЛЕНИЯ ИЗДАНИЙ, ПОСВЯЩЕННЫХ СЛАВЯНСКОЙ МИФОЛОГИИ

Статья посвящена теме возрождения интереса к славянской мифологии, особенно в литературе, где славянское фэнтези, энциклопедии и авторские миры набирают популярность. Целью исследования является выявление ключевых особенностей оформления таких изданий. Методы исследования включают анализ визуального оформления современных изданий с учетом культурных и исторических предпосылок к становлению художественных традиций в этом жанре литературы. Это позволяет глубже понять, как представлена славянская мифология в разных формах и как влияет на современное культурное пространство.

Анализируя элементы оформления современных изданий в тематике славянской мифологии, нельзя не упомянуть об исторических и культурных традициях предков этих земель. В рукописных книгах важными элементами оформления были орнаменты, буквицы и заставки, которые не просто украшали текст, но и структурировали его, подчеркивая сакральность слова [1]. Основой декора в этих элементах служили природные мотивы: листья, цветы, животные.

Также следует отметить большое влияние народного искусства на художественную составляющую произведений: мотивы вышивки, резьбы по дереву и гончарных изделий часто находят отражение в оформлении книг. Например, геометрические узоры, характерные для славянской вышивки, используются в качестве колонтитулов и декоративных рамок для текста. Резьба по дереву вдохновляет на создание уникальных обложек и переплетов. Гончарные изделия, с их яркими цветами и стилизованными изображениями, влияют на выбор цветовой палитры и композиции иллюстраций.

Современные авторы и художники, вдохновляясь древними традициями, добавляют новые элементы и стилистические решения, создавая уникальные проекты, которые отражают дух времени и культурные изменения.

В связи с вышесказанным было решено провести сравнительный анализ дизайна трех изданий: «Диво Чудное. Том 1» Романа Папсуева [2], трилогии «Сокол и Ворон» Ульяны Черкасовой [3] и «Беларускія нячыскікі. Водныя і балотныя» Артура Басака [4]. Обложки рассматриваемых книг представлены на следующем рисунке.



Рисунок – Обложки рассматриваемых изданий

Эти произведения были выбраны как примеры, демонстрирующие разнообразие современной литературы, посвященной славянской мифологии. Данные произведения отличаются друг от друга и захватывают различные литературные области: артбук по авторской вселенной, фэнтези и энциклопедия.

Жанровые особенности выбранных для анализа изданий позволяют разносторонне взглянуть на рассматриваемую тему и качественно проанализировать художественное оформление этих книг. Результаты анализа обложек сведены и представлены в таблице.

Таблица – Сравнительный анализ дизайна обложек

	«Диво Чудное» (Р. Папсуев)	«Сокол и Ворон» (У. Черкасова)	«Беларускія нячысцікі» (А. Басак)
1	2	3	4
Подача информации	Бестиарий фэнтезийного авторского мира, основанного на мифах	Художественный текст с визуальными вставками	Энциклопедический формат с комментариями автора
Впечатление о дизайне	Яркий, эпический, высокохудожественный	Мистический, контрастный, тайный	Натуралистичный, этнографический, мрачный
Стиль	Фэнтези-арт с элементами лубочной графики	Реализм с готическими тенденциями	Приближенный к реалистичности рисунок, местами гротеск
Главные визуальные элементы	Крупные детализированные персонажи, орнаментальные рамки	Динамичные сцены, игра света и тени, акцент на образы	Художественная зарисовка мифического существа

Продолжение таблицы

1	2	3	4
Цветовая гамма	Теплые природные оттенки (охра, зеленый, красный)	Контрастный минимализм (черный, золотой)	Приглушенные болотные цвета (черный, темно-зеленый, синий, серый)
Шрифты	Стилизация под старославянскую вязь, но с современной читаемостью	Готические элементы в сочетании с кириллицей	Упрощенный шрифт с элементами рукописного стиля
Взаимодействие текста и изображений	Инициалы, орнаментальные разделители, миниатюры перед главами	Минималистичные рунические колонтитулы, акварельные зарисовки сцен	Узорные линейки, акцент на иллюстрациях
Символика	Славянские боги, Мировое Древо, народные орнаменты, вязь	Сокол и Ворон как дуалистичные символы, солярные знаки	Водяной, болотные духи, белорусские обережные узоры

Анализ показал, что наиболее характерными элементами дизайна для изданий о славянской мифологии являются связь с народными традициями и их творческое переосмысление. Несмотря на различия в подходах, все издания объединяет стремление продолжать и развивать славянское книжное искусство. Так, например, Р. Папсуев сохраняет фольклорную эстетику в авторском мире, У. Черкасова создаёт эпическое фэнтези, а А. Басак предлагает этнографический подход.

Работа демонстрирует разнообразие интерпретаций единой культурной традиции в современном книжном дизайне, подчеркивая, богатое и многогранное использование славянских традиций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лихачев Д. С. Поэтика древнерусской литературы. – 3-е изд. М.: Наука, 1979 – 360 с.
2. Папсуев Р. В. Диво Чудное. Том 1 / Роман Папсуев. – Москва: Эксмо, 2023. – 176 с.
3. Черкасова, Ульяна. Золотые земли. Птицы Великого леса / Ульяна Черкасова. – Коллекционное издание. – Москва: Эксмо, 2024. – 624 с.
4. Беларускія нячысцікі: Водныя і балотныя / А. Басак. – Мінск: Папуры, 2024. – 124 с.

Студ. Я.А. Петровская
Науч. рук. Т.А. Долгова
(кафедра редакционно-издательских технологий, БГТУ)

КОНЦЕПЦИЯ ОФОРМЛЕНИЯ КНИГ ФЭНТЕЗИ НА ПРИМЕРЕ ОБЛОЖКИ ИЗДАНИЯ ИЗАБЕЛЬ ИБАНЬЕЗ «ЛУННАЯ НИТЬ»

Эстетическое оформление, включая оформление обложки и внутренних элементов книги, может оказать заметное влияние на привлечение внимания потенциальных читателей. Как один из покупателей и потребителей книжной продукции, я могу с уверенностью утверждать, что обложка книги играет ключевую роль в формировании первого впечатления о произведении. Хорошо продуманная и визуально привлекательная обложка зачастую становится первым знакомством читателя с произведением, порой даже в отсутствие подробной аннотации.

При разработке обложки ключевым является вопрос, как именно достигнуть гармонии между эстетикой и содержанием. Важно осознать, что создание успешного издания требует глубокого анализа целевой аудитории, понимания трендов в дизайне, а также чуткого подхода к каждой детали, включая шрифты, цветовые решения и выбор материалов. Подобный комплексный подход позволит создать произведение, которое сможет завоевать сердца читателей и занять достойное место на книжных полках.

При выборе обложки для фэнтези книги необходимо создать привлекательный и информативный визуальный образ. Первым шагом в этом процессе является анализ жанра и целевой аудитории.

Фэнтези, как жанр, зачастую включает в себя характерные элементы, такие как магические существа, эпические пейзажи и яркие герои. Обложка должна соответствовать ожиданиям читателей, которые ищут именно такие визуальные образы. Это позволит создать у потенциального читателя правильное представление о книге.

Символизм и сюжет – еще один важный аспект, который следует учитывать при разработке обложки. Она должна передавать основные темы и элементы сюжета произведения. Например, если в книге присутствует борьба между добром и злом, это можно отразить через контрастные цвета или изображения противостоящих персонажей. Такой подход поможет читателю сразу понять, о чем идет речь, и заинтересует его правильный выбор цветов может существенно повлиять на эмоциональное восприятие книги. Темные оттенки могут создать атмосферу загадки и опасности, тогда как яркие, насыщенные

цвета могут ассоциироваться с приключениями и надеждой. Важно, чтобы цветовая гамма гармонировала с содержанием книги и вызывала у читателя те эмоции, которые автор хотел бы передать.

Изображение главных персонажей на обложке является еще одним эффективным способом привлечения внимания. Это позволяет читателю установить связь с героями, что может значительно увеличить желание прочитать книгу. Однако важно соблюдать баланс между детализацией и ясностью. Перегруженные элементы могут отвлекать от основного послания, поэтому необходимо найти компромисс между визуальной насыщенностью и простотой.

Современные тренды и стили оформления книг также не следует игнорировать. Например, на текущий момент популярны обложки с акварельными иллюстрациями или минималистичные дизайны. Учет этих трендов поможет создать актуальный и привлекательный визуальный образ. Кроме того, обложка должна отражать не только содержание книги, но и индивидуальное видение автора иллюстраций. Это позволит создать уникальный продукт, который будет выделяться среди множества других. В качестве примера можно рассмотреть книгу Изабель Ибаньез «Лунная нить» [1]. Анализ обложки показал, что она не соответствует содержанию книги, так как содержит множество лишних элементов, отвлекающих от основного сюжета. Неподходящие шрифты и иллюстрации, больше соответствующие детской аудитории, также негативно сказываются на восприятии.

В результате было принято решение разработать новый вариант обложки, основываясь как на сюжете, так и на своем личном восприятии. Для новой обложки был выбран темный фон, что создает контраст и позволяет выделить главную героиню, которая изображена с помощью тщательно подобранных цветовых решений и свечения. На фоне были добавлены нити и звезды, но в более умеренном количестве, что делает композицию менее загроможденной по сравнению с оригиналом.

Корешок книги был выделен другим цветом, что соответствует общей гармонии. Шрифты и эффекты, примененные к тексту, были тщательно выбраны и адаптированы для новой обложки, чтобы они соответствовали содержанию книги. Также были добавлены орнаменты для декорирования. На задней стороне переплетной крышки была добавлена рамка для размещения аннотации, поскольку на черном фоне текст мог бы выглядеть трудночитаемым из-за художественных элементов и заполнения пустого пространства. Разработанный вариант дизайна обложки книги, учитывающий актуальные тенденции книжного рынка представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Предлагаемый вариант обложки

Предложенный вариант не только привлекает внимание, но и создает определённое настроение, задавая тон всему содержанию. Успешная обложка способна заинтересовать читателя и вызвать желание взять книгу в руки, что, безусловно, является важным шагом на пути к её успешным продажам.

Таким образом, она выполняет функцию не только эстетическую, но и маркетингового инструмента, способного заинтересовать и привлечь потенциальную аудиторию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лунная нить / И. Ибаньез. – Москва: Клевер-Медиа-Групп, 2021. – 379 с.

УДК 339.138

Студ. Е.А. Мацкевич

Науч. рук. доц., канд. филол. наук Д.П. Зылевич
(кафедра редакционно-издательских технологий, БГТУ)

БРЕНД СЕРИИ КНИГ «НАБОКОВСКИЙ КОРПУС»: ОТ ИДЕИ ДО РЕКЛАМЫ

Современное книгоиздание все чаще обращается к брендингу как к инструменту продвижения не только для достижения коммерческого успеха, но и для формирования устойчивого образа издательства и его продукции. Отдельные книжные серии, оформленные по единым визуальным и концептуальным принципам, становятся узнаваемыми, привлекающими как широкую аудиторию, так и профессиональное сообщество.

Особенно важную роль брендинг играет при переиздании произведений авторов, признанных классиками литературы. В этом контексте задача издателя усложняется: необходимо не просто представить литературное наследие, а сделать это интересно, увлекательно, при этом сохраняя творческую волю писателя и историко-культурные особенности того времени, вдобавок ориентируясь на современные ожидания аудитории.

Одним из примеров использования брендинга как подобного инструмента является создание и продвижение книжной серии «Набоковский корпус», выпускаемой издательством АСТ под импринтом Corpus. Серию можно назвать издательским проектом, цель которого не только переиздать произведения Владимира Набокова, но и опубликовать ранее не переведенные на русский язык и до сих пор не издававшиеся тексты, т. е. сформировать максимально полный и достоверный корпус его творчества. За этим, как указано на сайте издательства, стоит масштабная подготовительная работа: исследование архивов, учет новейших текстологических находок и уточнений, тесное сотрудничество с Фондом Владимира Набокова [1]. Тем самым серия выступает в качестве и собрания литературных трудов, и исследовательского проекта, позволяющего по-новому взглянуть на наследие одного из самых ярких представителей русско-американской литературы XX века.

Цель нашей работы – осуществить редакторскую оценку брендинга серии «Набоковский корпус». Актуальность обусловлена необходимостью изучать передовой опыт издательской деятельности и внедрять его в издательскую практику. Объектом исследования стали книги серии «Набоковский корпус».

Идея серии появилась в 2020 году, когда импринт получил исключительные права на издание произведений В. Набокова. Нейминг серии обусловлен стремлением подчеркнуть ее принадлежность к самому Набокову и непосредственную связь с импринтом Corpus. Вдобавок, слово «корпус» несет дополнительную смысловую нагрузку: оно отсылает к идее полноты и системности. На момент проведения исследования в состав серии входит двадцать шесть изданий, среди которых – полное собрание рассказов, некоторые романы, пьесы, письма, стихотворные произведения и переводы В. Набокова.

Особое внимание в серии уделено ее визуальному оформлению. Обложки имеют единый стиль и концепт, но в то же время каждая из них отличается собственной цветовой палитрой и композицией, что позволяет передать атмосферу конкретного произведения. Основным графическим элементом является буква «Н» – русская или латинская

в зависимости от языка оригинала, – которая становится узнаваемым символом серии и аллюзией на двуязычную природу творчества писателя.

«Набоковский корпус» не только отвечает эстетическим ожиданиям читателей, но и сохраняет творческую волю самого автора. Издательство стремится к сохранению аутентичного авторского образа произведений – что особенно ярко можно заметить на примере оформления и подачи романа «Лолита».

В. Набоков лично контролировал только две публикации «Лолиты» – сначала в 1955 году на английском языке в парижском издательстве Olympia Press, а затем в 1967 году на русском языке в собственном переводе для американского издательства Phaedra. Поэтому можно сказать, что эти издания наиболее точно отражают авторское видение произведения в визуальном аспекте.

Также известно, что В. Набоков был крайне внимателен к образу своих книг и не одобрял попыток изобразить Лолиту в чрезмерно провокационном ключе. В одном из своих высказываний он подчеркивал: «Я хочу видеть чистые краски, тающие облака, точно прорисованные детали, внезапный луч солнца после дождя над убегающей вдаль дорогой и отражение его в колеях и бороздах. И никаких девочек» [2].

Тем не менее в ряде более поздних изданий, особенно ориентированных на массового читателя, можно встретить дизайнерские решения, в которых акцент делается на внешних, зачастую стереотипных образах Лолиты: это и крупные планы губ, и фрагменты детской одежды, и детали вроде леденцов, – которые вступают в противоречие с тем образом, который автор создавал в тексте, и упрощают, искажают многослойную природу произведения. Сам В. Набоков отмечал, что «“Лолита” – в глубине своей произведение нежное... В конце Гумберт догадывается, что разрушил Лолитино детство, и поэтому страдает» [3]. Поэтому и важно стремиться к визуальному сопровождению, которое не нарушает внутреннюю интонацию текста.

Так, обложка «Набоковского корпуса» выдержана в спокойных белых тонах и содержит лишь одну акцентную деталь – розовые очки. Это художественное оформление не навязывает читателю конкретный образ и избегает поверхностных ассоциаций. Такой подход демонстрирует внимательное отношение к авторскому замыслу и позволяет сохранить читательскую свободу восприятия.

Помимо оценки визуального оформления, важной задачей редакторского анализа является анализ текстовой составляющей изда-

ний «Набоковского корпуса»: оценка точности воспроизведения оригинала, а также работы редакторов и оформления научно-справочного аппарата.

Для анализа особенностей текстовой передачи предлагается рассмотреть текст романа «Король, дама, валет» в трех различных изданиях: 1969 года, вышедшего в США и воспроизводящего текст первого, оригинального издания 1928 года [4]; издательства «Азбука» серии «Азбука-классика» 2018 года [5]; и серии «Набоковский корпус», 2023 года [6]. Такое сопоставление позволит оценить степень точности передачи текста оригинала в зависимости от редакционной политики издательства и целей публикации самого издания.

Издание 1969 года может быть принято за эталон: оно сохраняет особенности дореформенной орфографии и пунктуации В. Набокова (например: «Больше женщинъ, чѣмъ мужчинъ, – какъ это всегда бываетъ среди провожающихъ...» [4]). В издании в соответствии с правилами орфографии того времени активно используются дефисы, например, часто встречается написание «все-же», которое сейчас считается ошибочными. Кроме того, в этом издании не наблюдается единства набора текста: длинное тире то отбивается от предыдущего символа, то нет.

В изданиях XXI века, таких как «Азбука-классика» и «Набоковский корпус», текст адаптирован к современным нормам орфографии, но при этом сохраняет оригинальную пунктуацию. Так, фраза, приведенная ранее с учетом дореформенной орфографии, «Больше женщин, чем мужчин, – как это всегда бывает среди провожающих» [5, 6] воспроизводится точно, с сохранением ритма и композиционной паузы.

Андрей Бабилов, главный редактор серии «Набоковский корпус» и «Короля, дамы, валета» в частности, специально подчеркивает: «Печатается по правилам современной орфографии и с исправлением замеченных опечаток» [6]. И в подтверждение этих слов все недочеты верстки, характерные для издания 1969 года, были полностью устранены – например, теперь длинное тире отбивается всегда в двух сторон, без исключений.

Научно-справочный аппарат книг издательств «Азбуки» и «АСТ» отличается. Так, издание «Азбуки-классики», помимо текста романа, включает предисловие Набокова к американскому изданию в переводе В. Набоковой и Г. Барабтарло, однако помещает его в конец книги, а не в начало, что не вполне соответствует функциональному предназначению предисловия как такового, пусть даже относящегося к другой, иностранной версии текста.

«Набоковский корпус», напротив, строит научно-справочный аппарат более выверенно: в начале размещается вступительная статья А. Бабикова, содержащая сведения о генезисе романа, истории его публикаций, затем – текст романа, а в конце приводится перевод фрагмента английской версии романа.

Наличие переводного фрагмента обусловлено особенностью творчества В. Набокова: нередко, переводя собственные произведения с русского на английский и наоборот, он изменял текст и дополнял его новыми деталями. В данном случае В. Набоков внес в перевод множество уточнений, дополнений и исправлений, развил некоторые образы, диалоги и описания, переписал финал [6]. Поэтому включение такого фрагмента в книгу позволяет читателю оценить творческую работу автора над разными языковыми версиями одного и того же произведения, сравнить их.

Кроме того, научно-справочный аппарат книги «Король, дама, валет» серии «Набоковский корпус» включает примечания, которых не было замечено в двух других анализируемых изданиях.

Ответственный подход редакторов «Набоковского корпуса» выражается не только в точной передаче текста, но и в избегании фактических ошибок. Так, аннотация к изданию «Азбуки» утверждает, что «“Король, дама, валет” (1928) – первый из трех романов Владимира Набокова на “немецкую” тематику» [5], тогда как на самом деле еще раньше был издан роман «Машенька» (1926), действие которого разворачивается в Берлине, а значит он тоже относится к введенному понятию «немецкой тематики».

В «Набоковском корпусе» эта информация сформулирована более корректно: «В отличие от “Машеньки”, во многом построенной на автобиографическом материале, “Король, дама, валет” – роман из немецкой жизни, без русских героев и реминисценций» [6]. Таким образом, редакторы не только избегают неточностей, но и демонстрируют высокий уровень осведомленности и ответственности, с которыми они подходят к созданию серии. Продвижение серии «Набоковский корпус» не отличается масштабностью, однако выстраивается в соответствии с современными тенденциями и в определенные периоды приобретает большую активность. Например, особое внимание к проекту наблюдалось в 2024 году, когда отмечалось 125-летие со дня рождения Владимира Набокова. Лицом серии в публичном пространстве стал ее главный редактор, упоминаемый ранее Андрей Бабилов – исследователь литературы русского зарубежья, переводчик и комментатор произведений Набокова. В рамках юбилейного года проходили лекции и дискуссии с его участием, а также мероприятия, среди кото-

рых – книжная ярмарка Rassvet Book Fair. В настоящее время основное продвижение серии осуществляется через цифровые каналы, что отражает общую современную тенденцию к ориентации на медиапространство. На YouTube-канале импринта АСТ публикуются интервью с А. Бабиковым, а также фрагменты некоторых аудиокниг серии. Более того, интервью с главным редактором выходят и на сторонних каналах, не связанных напрямую с издательством, а также в формате текстовых публикаций на различных сайтах СМИ и литературных порталов.

Вдобавок визуальная составляющая серии – выразительные обложки с доминирующим символом «Н» – усиливает эффект узнаваемости, способствуя ее выделению на полках магазинов и библиотек.

Таким образом, серия «Набоковский корпус» демонстрирует современный подход к переизданию классических текстов, совмещая текстологическую точность, единый и выразительный стиль и работу с цифровыми каналами распространения информации. Особое внимание редакторов к содержанию книг серии делает издания интересными не только для целевой аудитории, но и для исследователей. И хотя стратегия продвижения остается достаточно сдержанной, серия постепенно формирует собственную репутацию и заметно выделяется в современном книжном пространстве. А издательство «АСТ» укрепляет репутацию издательства-бренда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Серия «Набоковский корпус» [Электронный ресурс] / Издательство Corpus. – Режим доступа: <https://www.corpus.ru/products/nabokovskij-korpus/>. – Дата доступа: 10.04.2025.

2. Никаких маленьких девочек: история издания «Лолиты» в обложках [Электронный ресурс] / А. Ульянов // Альпина нон-фикшн. – Режим доступа: <https://nonfiction.ru/stream/nikakix-malenkix-devochek-istoriya-izdaniya-lolityi-v-oblozhkax>. – Дата доступа: 10.04.2025.

3. Интервью Жану Дювиньо, октябрь 1959 [Электронный ресурс] / Nabokov-lit. – Режим доступа: <http://nabokov-lit.ru/nabokov/intervyu/intervyu-dyuvino-1959.htm>. – Дата доступа: 10.04.2025.

4. Набоков, В. В. Король, дама, валет / В. В. Набоков. – Нью-Йорк, Торонто: McGraw-Hill Company, 1969.

5. Набоков, В. Король, дама валет: роман / В. Набоков. – СПб.: Азбука, Азбука-Аттикус, 2018. – 256 с. – (Азбука-классика).

6. Набоков, В. Король, дама, валет: роман / В. Набоков. – Москва: Издательство АСТ: CORPUS, 2023. – 288 с. – (Набоковский корпус).

ГАЗЕТА «НАВІНЫ ПАЛЕССЯ» КАК ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЦЕНТР СТОЛИНСКОГО РАЙОНА

В условиях динамично трансформирующегося информационного пространства возрастает роль региональных медиа. Районная газета выступает не только инструментом информирования населения о событиях в районе, но и важным элементом сохранения местной культуры, традиций, развития гражданского общества на местном уровне.

Объектом исследования является районная общественно-политическая газета Столинского района «Навіны Палесся».

Столинский район – крупнейшим по площади район Республики Беларусь (3342 км²) и второй район по численности населения в Брестской области (67 763 человек (на 1 января 2025 г.)) [1].

Цель исследования – комплексная оценка газеты «Навіны Палесся» как информационного центра Столинского района и выявление ее вклада в развитие локального сообщества.

Предметом исследования являются такие аспекты, как история издания, его тематическая направленность и роль в освещении ключевых событий, проблем и достижений района; аудитория, структура, достижения республиканского значения, сосуществование в медиапространстве с другими периодическими изданиями.

История районной газеты Столинского района начинается 30 октября 1939 г. с выхода первого номера газеты под руководством ответственного редактора А. Иванова и литературного сотрудника В. Маеровича. Учитывая аграрную специфику региона, советскую газету решено было назвать «Крестьянской правдой».

До образования Столинского района газета имела статус Столинской уездной газеты, а после 15 января 1940 г. стала называться Столинской районной газетой. Изначально она издавалась на русском языке, однако в декабре 1940 г. перешла на белорусский язык («Сялянская праўда») и стала органом Столинского райкома КП(б)Б и районного исполнительного комитета.

Тематика публикаций отражала реалии военного времени: всемерная помощь фронту, в частности, проблема лесозаготовки в богатых лесами Столинском и, особенно, Давид-Городокском районах, для восстановления освобожденных и реконструируемых шахт Донбасса была чрезвычайно актуальной и стояла на особом контроле у партийного и советского руководства.

В послевоенный период газета выходила под названием «Ленінскі шлях» под руководством ответственного секретаря Н.А. Белицкого и исполняющего обязанности главного редактора И.Г. Хомицевича. Первый ее номер с этим названием вышел 24 декабря 1944 г. В обращении журналистов к читателям на первой полосе первого номера газеты «Ленінскі шлях» подчеркивалась значимость данного издания для общества: «Сёння выходзіць першы нумар нашай раённай газеты „Ленінскі шлях“. Працоўныя зноў атрымалі магчымасць маць сваю газету, выступаць на яе старонках з крытыкай недахопаў па тым або іншым участку работы, дзяліцца перадавым вопытам і гэтак далей. Просьба да ўсіх <...> прымаць самы актыўны ўдзел...».

До 1950-х гг. газета стоила 15 копеек и имела формат А4 (состояла из двух страниц), затем приобрела современный вид. Выходила газета до начала 1962 г.

Оригинал первого номера «Ленінскі шлях» хранится в Столинском краеведческом музее (передан Н. А. Белицким).

В рамках реорганизации в конце 1962 – начале 1963 гг. издание «Ленінскі шлях» переместилось в Лунинец. В марте 1963 году, в связи с возобновлением издания районной газеты, возник вопрос о ее названии. Заместитель редактора В. Т. Полагута предложила вариант «Полесская новь», отражающий региональную специфику. Однако, учитывая директивное указание об использовании белорусского языка, был выбран эквивалентный вариант «Навіны Палесся», сохранивший региональный компонент («Палесся»). Учредителями газеты стали Столинский районный исполнительный комитет и районный Совет депутатов [2].

В настоящее время «Навіны Палесся» выходят на белорусском и русском языках 2 раза в неделю (по вторникам на 6-8 полосах, по пятницам – на 14-16). Тираж издания составляет от 9000 до 14500 экземпляров.

Тематическая направленность газеты «Навіны Палесся» отражает многообразие жизни Столинского района. Издание освещает деятельность органов власти, социально-экономическую ситуацию, включая сельское хозяйство и бизнес, культурно-историческое наследие Полесья, жизнь местных сообществ, значительное внимание уделяется вопросам образования и воспитания. Например, локальная тематика отражается в таких газетных статьях: «Детская библиотека» (№1, 4 декабря 2025 г.), в которой говорится об открытии новой детской библиотеки в городе Столин; «Шляхамі жыцця Івана Супрунчыка» (№82, 25 апреля 2022 г.), в которой информируется о выставке в Столинском городском Доме культуры изделий знаменитого мастера Столинского района. Газета поддерживает интерактивную связь

с читателями через публикации писем, проведение опросов и организацию встреч.

Аудитория газеты «Навіны Палесся» представлена преимущественно жителями Столинского района различного возраста и социального статуса, интересующимися местными новостями, социально-экономической жизнью, культурой и историей региона. Преобладают читатели старшего и среднего возраста, привыкшие к традиционным печатным СМИ. Основная часть аудитории проживает в сельской местности.

Основные рубрики: «Будни власти», «Официально», «В условиях рынка», «Агрогородки», «Наш современник», «Человек и его дело» и др. Среди тематических страниц: информативная «Письма рассказывают», экологическая «Родное Полесье», молодежная «Время молодости», военно-патриотическая «Сыны Отечества», литературная «Лира» и др.

К структуре газеты относятся: приложение «Палессяночка» – слова поздравлений и благодарностей (выходит с февраля 2006 г.); «Ваш телеэкран» – рассказ о телевидении на неделю; «Доска объявлений» – множество частных объявлений и рекламных предложений. В пятничном номере газеты печатается сканворд, прогноз погоды и астропрогноз. В структуре газеты редакция районного радиовещания «Светоч». Радиопрограмма выходит два раза в неделю (вторник и четверг), продолжительность вещания составляет по 15 минут (с 6.25 до 6.40 часов). Направленность радиопрограммы: использование материалов информагентств, материалов БелТА, новости района, актуальные темы дня.

Важным аспектом оценки качества работы печатных СМИ является участие в профессиональных конкурсах, которые способствуют повышению стандартов журналистики и признанию достижений редакций. Газета «Навіны Палесся» получила две награды республиканского значения:

– победитель VIII Национального конкурса печатных средств массовой информации «Золотая Литера» в номинации «Лучшие материалы социально-экономической тематики для районных, городских и многотиражных печатных СМИ» (4 мая 2012 г.);

– лауреат в номинации «Лучшие материалы по тематике спорта и здорового образа жизни» на торжественном мероприятии XI Национального конкурса печатных средств массовой информации «Золотая Литера» во Дворце Республики (5 мая 2015 г.) [3].

В информационном пространстве Столинского района, наряду с районной газетой «Навіны Палесся», наиболее широко распространяется республиканская газета «Звязда». Также имеют ограниченное распространение специализированные издания, такие как «Настаўніц-

кая газета» и журнал «Юный спасатель». Однако, учитывая общереспубликанскую направленность вышеупомянутых периодических изданий и охват ими общеполитической тематики, они не конкурируют с районной газетой за статус основного источника локальных новостей для жителей Столинского района.

Таким образом, газета «Навіны Палесся» занимает важное место в информационном пространстве Столинского района, выступая не только как источник новостей, но и как элемент сохранения местной культуры и традиций. С момента своего основания издание адаптировалось к изменениям в обществе, сохраняя интерес аудитории. Тематика газеты охватывает социально-экономические вопросы, культурное наследие и жизнь местных сообществ, способствуя формированию активного гражданского общества. «Навіны Палесся» не только информирует население о событиях, но и способствует развитию локального сообщества и укреплению его идентичности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Столинский район [Электронный ресурс] / Википедия. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Столинский_район. – Дата доступа: 12.04.2025.

2. Навіны Палесся [Электронный ресурс] / Рувики. – Режим доступа: https://ru.ruwiki.ru/wiki/Навіны_Палесся. – Дата доступа: 13.04.2025.

3. Навіны Палесся [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://brestobl.com/spraw2/smi/38.html?>. – Дата доступа: 14.04.2025.

УДК 659.127.42:655.4-028.17

Студ. К. А. Пашук

Науч. рук. доц., канд. филол. наук Д. П. Зылевич
(кафедра редакционно-издательских технологий, БГТУ)

ОСОБЕННОСТИ БРЕНДИНГА ИЗДАТЕЛЬСТВ АУДИОКНИГ

Аудиокниги начали активно развиваться как средство получения информации для незрячих, предоставляя им равный доступ к литературе и знаниям. Это стало мощным инструментом инклюзии и расширения возможностей для людей с нарушениями зрения. Впоследствии аудиокниги получили широкое распространение среди населения в целом, превратившись в важный элемент современной культуры и потребления информации.

Актуальность работы определяется растущей популярностью аудиокниг как удобного и востребованного формата потребления контента. При этом в контексте общего восприятия книгоиздательской индустрии издательства аудиокниг зачастую остаются в тени, получая

меньшее количество признания, похвалы и популярности по сравнению с издательствами печатных и электронных книг. Одной из ключевых проблем является недостаточная осведомленность общественности о существовании издательств, специализирующихся на аудиокнигах. Также многие потребители литературы могут не догадываться о том, что традиционные издательства имеют подразделения, занимающиеся производством аудиоконтента. Это может быть обусловлено тем, что маркетинговые стратегии издательств зачастую сосредоточены на продвижении произведения, автора, не уделяя должного внимания брендингу издательства.

Предметом исследования является процесс брендинга издательств аудиокниг как комплексная маркетинговая стратегия.

Цель исследования состоит в изучении способов брендинга издательства, влияющих на успех аудиокниг на рынке и определении лучших практик для создания и продвижения сильного бренда в данной нише.

Для осуществления цели предстоит выполнить ряд задач, среди которых:

- выявить особенности аудиокниг как формата контента, в т. ч. выявить отличия от печатных и электронных изданий, и обозначить проблемы с классификацией аудиокниг;
- проанализировать ключевые аспекты брендинга издательств аудиокниг (редакционная политика, название, фирменный стиль, продвижение) и выявить специфику относительно брендинга издательств печатных и электронных книг.

В связи с отсутствием унифицированного определения аудиокниги, в исследовательской среде наблюдается терминологическая неопределенность относительно границ данного формата. Распространенное определение аудиокниги звучит так: «Аудиокни́га (от лат. audio «слушать») – озвученное литературное произведение, записанное на любой звуковой носитель» [1]. Однако это толкование является слишком широким, так как форматы аудиоконтента варьируются (аудиоиздание, аудиопостановка, аудиоспектакль, радиопередача и др.). Следствием указанной неопределенности является дискуссионный характер классификации отдельных видов аудиопродукции. В частности, возникает вопрос о правомерности отнесения произведений, озвученных двумя чтецами, к категории «аудиокнига», ввиду их потенциальной интерпретации как «аудиоспектакля». При этом, отдельные эксперты настаивают на принципиальных различиях между данными форматами, в то время как другие допускают их эквивалентность. Причиной указанных разногласий является отсутствие норма-

тивной документации, регламентирующей терминологический аппарат аудиокнигоиздания и устанавливающей четкие критерии дифференциации различных форм аудиоконтента.

Аудиокниги представляют собой сочетание литературы, актерского мастерства, звукового дизайна и, зачастую, музыки. Успешная аудиокнига требует не только качественного чтения текста, но и умелого использования звуковых эффектов, чтобы создать атмосферу и подчеркнуть эмоциональную составляющую произведения. Музыка, если она присутствует, служит фоном и усиливает эмоциональное восприятие, но не является обязательным элементом. В некоторых случаях, вместо одного чтеца могут использоваться несколько актеров для разных персонажей, что приближает прослушивание к театральной постановке.

В связи с обозначенными признаками, аудиокниги представляют интерес для широкого числа читателей: от детей до взрослых.

Ключевые аспекты брендинга издательства аудиокниг, такие как редакционная политика и нейминг, в целом, не имеют принципиальных отличий от издательств печатных и электронных книг. Однако более значительные различия проявляются на этапе разработки фирменного стиля продукции издательства и ее продвижения.

Фирменный стиль печатных и электронных книг ориентирован прежде всего на визуальное восприятие. Ключевыми элементами здесь выступают дизайн обложки, шрифтовое оформление и общее визуальное представление издания. В отличие от этого, фирменный стиль аудиокниг имеет более сложную структуру. Помимо визуальных элементов, таких как обложка, адаптированная для онлайн-платформ, он включает в себя важные аудиальные составляющие. Эти элементы, тесно связанные с понятием аудиобрендинга, формируют уникальное «звучание» бренда.

По определению А. М. Анисимовой и И. Д. Савиной, аудиобрендинг – это механизм воздействия на потребителя через его слуховой канал восприятия путем создания звукового уникального образа компании в целях увеличения узнаваемости торговой марки [2].

В аудиобрендинг входит:

- аудиологотип;
- джингл;
- музыкальное оформление;
- музыкальные заставки и переходы;
- озвучка и др.

Аудиологотип – узнаваемый музыкально-шумовой ряд с пропеванием или проговариванием слогана или без него [3]. В контексте

издательства аудиокниг аудиологотип может сыграть важную роль в создании уникального звучания бренда и увеличении его запоминаемости. Аудиологотип может использоваться как обрамление для произведений, обозначая начало и конец прослушивания аудиокниги, создавая таким образом стандарт для узнаваемости. Аудиологотип должен отражать дух и атмосферу, с которой связано издательство. Например, для издательства детской литературы – более игривый и радостный темп, для нон-фикшн – серьезный и интеллектуальный. Примеры аудиологотипов не из издательской сферы: DANON («М-м-м..Данон!»), McDonald's («Вот, что я люблю!»), CocaCola («Всегда с Coca-Cola»).

Джингл – это короткая музыкальная композиция. Зачастую в джингле присутствует вокальная пропевка названия компании или продукта [4]. Джингл можно применять в различных форматах: в начале и конце аудиокниг, в рекламных роликах, на сайте, в социальных сетях, что увеличивает эффективность в продвижении бренда.

Фоновая музыка может использоваться для создания настроения при чтении произведений. Она должна быть ненавязчивой, не отвлекая от текста, но дополняя его эмоциональное восприятие. Каждый жанр может иметь свою тематическую музыку. Установление формата музыкальных заставок и переходов между частями аудиокниг помогут создать последовательность и плавность звучания. Тональность коммуникации и озвучка аудиокниги являются ключевыми элементами в процессе брендинга аудиокниг. Правильно настроенные и согласованные, эти аспекты помогут создать уникальное звучание бренда, которое будет легко узнаваемым и эмоционально привлекательным для целевой аудитории. Качество озвучки может стать определяющим фактором для слушателей при выборе аудиокниги.

Ключевые аспекты озвучки:

- выбор профессионального диктора/актера озвучки с подходящим голосом и стилем исполнения, который способен передать характер персонажей и атмосферу произведения;

- манера чтения (интонация, паузы, акценты) также влияет на восприятие: оживленное чтение может создать более увлекательный опыт, в то время как монотонное исполнение может снижать интерес;

- для разных жанров могут потребоваться разные стили озвучки. (например, фэнтезийные романы могут потребовать более яркого и экспрессивного исполнения, в то время как нон-фикшн может требовать серьезного и четкого подхода);

- правильный выбор темпа и ритма чтения способствует поддержанию интереса и погружению слушателя в сюжет.

Звуковые эффекты помогают воссоздать атмосферу, передавая детали окружающего мира произведения. Это могут быть звуки природы, городского окружения или даже абстрактные звуковые элементы, которые могут помочь слушателю лучше погрузиться в сюжет.

Динамическое изменение громкости и направления звука может быть использовано, для создания пространства и осязаемого погружения. Звук, который «передвигается» с одного канала на другой, может создать эффект присутствия и помочь слушателю почувствовать себя частью истории.

Выбор платформ для распространения аудиокниг, как и для печатных и электронных книг, зависит от ряда ключевых факторов: целевой аудитории, типа контента, модели монетизации и пользовательского опыта. Однако, если печатные книги традиционно распространяются через физические магазины и маркетплейсы, а электронные – преимущественно через онлайн-магазины, то у аудиокниг возможности дистрибуции более разнообразны.

Аудиокниги, записанные на физические носители, могут, подобно печатным изданиям, продаваться в обычных магазинах и на маркетплейсах. Звуковыми носителями могут выступать грампластинки, CD-диски, компакт-кассеты, жесткие диски, аудиофайлы из интернета и др. гаджеты с функцией записи и хранения аудиоинформации. Но основная дистрибуция аудиокниг происходит через цифровые каналы: специализированные платформы (Audible, Storytel), книжные онлайн-магазины (Google Play Books, Apple Books, Литрес), музыкальные сервисы (Яндекс.Музыка), социальные сети и мессенджеры (YouTube, Telegram-боты).

В отличие от печатных и электронных книг, продвижение аудиокниг тесно связано с возможностями прослушивания на стриминговых сервисах и музыкальных платформах. Стратегия мультicanaльного распространения, сочетающая специализированные платформы, онлайн-магазины и музыкальные сервисы, позволяет значительно расширить охват аудитории и повысить узнаваемость бренда издательства.

На рынке аудиокниг представлены разнообразные игроки. Крупные международные компании, такие как издательство Audible Studios (США), создающее аудиоконтент на базе платформы продаж и прослушивания книг; Spoken Realms (США), специализирующееся на фантастике и фэнтези в аудиоформате; Big Finish Productions (Великобритания), издающее аудиодрамы, в основном по мотивам известных научно-фантастических и фэнтезийных франшиз. Они соседствуют с традиционными издательствами, выпускающими аудиовер-

сии своих книг, например, «Эксмо» (Россия) и «Альпина Паблишер» (Россия), а также небольшими локальными аудиоиздательствами. В целом, самостоятельных издательств, полностью сфокусированных на издании аудиокниг, не так много. Как следствие, брендингом аудиокниг, будь то брендинг отдельных специализированных издательств или сегментов в рамках традиционных издательств, не занимаются так активно, как, например, в печатной индустрии. Это создает определенные вызовы и возможности для развития брендинга в аудиоформате.

Брендинг издательства аудиокниг – это уникальный процесс, требующий учета специфики формата. В отличие от традиционного книгоиздания, где визуальные элементы доминируют, в аудиокнигах ключевую роль играют звуковые идентификаторы: голос чтеца, музыкальное оформление, аудиологотип. Успешный брендинг в этой нише требует комплексного подхода: создание не только сильной визуальной, но и запоминающейся звуковой идентичности, отражающей ценности и особенности издательства. Важно создать уникальное «звучание бренда», которое будет узнаваемо и ассоциироваться с высоким качеством контента. В конечном итоге, способность издательства установить доверительные отношения с аудиторией через звук, адаптироваться к цифровым платформам и создать узнаваемый аудиообраз приведет к росту популярности, лояльности и успешным продажам, отличая его от конкурентов на рынке печатных и электронных книг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Черняк, В. Д. Аудиокнига [Текст] / В. Д. Черняк // Массовая литература в понятиях и терминах – М.: Флинта, 2015. – С. 12. – ISBN 978-5-9765-2128-5.
2. Анисимова, А. М., Савина, И. Д. Аудиобрендинг как способ продвижения бренда на радио [Электронный ресурс] / А. М. Анисимова, И. Д. Савина // Экономика и социум. – 2015. – №6. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/audiobrending-kak-sposob-prodvizheniya-brenda-na-radio>. – Дата доступа: 02.04.2025).
3. Калитина, Н. Аудиобрендинг, или как звучит бизнес [Электронный ресурс] / Н. Калитина. – Режим доступа: https://revolution.allbest.ru/marketing/00849859_0.html. – Дата доступа: 15.03.2025.
4. Что такое Джингл. Песни для рекламы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://goodhook.ru/dzhingl-chto-takoe-pesni-dlya-reklamyi>. – Дата доступа: 17.03.2025.

**РЕДАКТОРСКАЯ ОЦЕНКА
ХУДОЖЕСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОФОРМЛЕНИЯ
СЕРИИ КНИГ О ГАРРИ ПОТТЕРЕ**

«Гáрри Пóттер» (англ. «Harry Potter») – серия романов, написанная британской писательницей Дж. К. Роулинг. По состоянию на февраль 2018 года количество проданных книг составило около 500 миллионов экземпляров, вследствие чего серия вошла в список литературных бестселлеров. Романы переведены на 80 языков, в том числе на русский. Последние четыре книги последовательно поставили рекорды, как наиболее быстро продаваемые литературные произведения в истории.

Цель нашего исследования: оценить качество художественно–технического оформления русскоязычных изданий серии книг о Гарри Поттере, выявить сильные и слабые стороны с точки зрения редакторской подготовки.

Художественно-техническое оформление – процесс применения специальных приемов, направленных на придание особых визуальных, формально-технических и эстетических характеристик [1].

Мы ориентируемся на следующие критерии оценки художественно-технического оформления изданий:

- организация текстового поля издания (подбор шрифтов, параметры внутристрочных пробелов, кегль и величина интерлиньяжа текста и пр.);
- аппарат ориентирования читателя;
- устройство иллюстративного материала (количество и красочность иллюстраций, инфографики)
- информационное взаимодействие иллюстраций с текстовым содержанием;
- удобочитаемость и удобство восприятия издания (оптимальное расположение материала на полосе, эстетичность, системность, рациональность) [2].

За время публикации саги о Гарри Поттере на русском языке было выпущено четыре серии книг, каждая из которых отличалась своим уникальным художественным оформлением и издавалась в разных издательствах.

Издательство «Росмэн», серия книг с переводом фильма. Год выпуска: 2013, переводчики: Марина Литвинова, Игорь Оранский, целевая аудитория: для детей и взрослых.

Выбранный шрифт и его параметры обеспечивают отличную читаемость. Важная информация в тексте выделена при помощи курсива и полужирного начертания. Наличие рубрикации с названием главы, нумерация страниц, содержание в начале облегчают навигацию по книге. Наличие колонтитула с названием главы, ускорило бы поиск нужной главы.

Внутри книг иллюстрации отсутствуют, они расположены на обложках. Обложки красочные, яркие, выполнены в одном стиле. Инфографика отсутствует. Иллюстрации на обложках визуально отражают основное содержание книги, в первую очередь нацелены на привлечение внимания детей и подростков, создают атмосферу и привлекают внимание читателя.

Удобное размещение текста и хорошая читаемость – важные преимущества данной серии. Использование общего стиля для всех книг подчеркивает целостность и системность оформления. Эстетичность оформления обложек на высоком уровне, они привлекательны для целевой аудитории.

Издательство «Росмэн», коллекционная (черная) серия книг. Год выпуска: 2008, переводчик: Мария Дмитриевна Литвинова, без иллюстраций, целевая аудитория: широкий круг читателей.

Все элементы текстового поля подобраны в допустимых размерах, шрифт крупный и удобный для длительного чтения, что позволяет снизить нагрузку на глаза. Наличие нумерации страниц и заголовков глав облегчает навигацию по книге, помогая читателю ориентироваться в сюжете. Однако колонтитулы, содержащие название книги или главы на каждой странице, могли бы значительно повысить удобство использования книги.

Изображения стилизованные, создают атмосферу тайны и волшебства. Использование золотого тиснения на обложках в изображениях придает им богатый и запоминающийся вид. Наличие тематического рисунка или на форзаце и нахзаце создает дополнительную атмосферу и задаёт тон всей книге. Использование качественной бумаги для форзаца и нахзаца подчеркивает премиальность издания.

Внутренние иллюстрации отсутствуют, однако обложки и внутреннее оформление полностью соответствуют тематике книг и передают темную атмосферу волшебства и магии. С точки зрения удобочитаемости и удобства восприятия издания, можно отметить рациональное расположение текста на странице и эстетически привлека-

тельное оформление в черно-белых тонах. Данное сочетание способствует концентрации внимания на тексте и снижает отвлекающие факторы.

Издательство «Махаон», коллекционная серия книг в футляре. Год выпуска: 2024, переводчик: Спивак Мария, без иллюстраций, целевая аудитория: для детей и подростков.

Шрифт достаточно четкий и легко читаемый, что очень важно для детской и подростковой аудитории, присутствует единообразие шрифтов и кегля во всех изданиях серии. Оглавление есть в каждой книге и структурировано очень четко, что позволяет быстро находить нужную главу. Нумерация также упрощает поиск нужной страницы.

Иллюстрации на обложках и корешках красочные и привлекательные, в совокупности создают единую композицию в виде основного элемента сюжета. Отсутствие внутренних иллюстраций значительно ограничивает возможности взаимодействия визуального и текстового контента, однако иллюстрации на обложках отлично передают атмосферу всей истории.

Расположение текста на странице рациональное, поля достаточные, что делает чтение комфортным. Эстетичность обложек на высоком уровне, книги приятно держать в руках.

Издательство «Махаон», серия книг с цветными иллюстрациями. Год выпуска: 2022, переводчик: Мария Спивак, цветные иллюстрации, иллюстратор Джим Кей, целевая аудитория: для детей и подростков.

Шрифт выбран четкий и удобочитаемый, однако наблюдается варьирующееся расположение текстового поля на каждой странице, что может несколько нарушать визуальную целостность и ритм восприятия текста.

В представленном издании аппарат ориентирования читателя включает в себя заголовки глав и нумерацию страниц. Этого достаточно для навигации по тексту, но можно было бы дополнить оглавлением и колонтитулами для облегчения поиска необходимой информации.

Книга содержит значительное количество красочных иллюстраций, выполненных в едином стиле. Важным элементом оформления являются перетекающие иллюстрации, которые занимают целые развороты. Иллюстрации тесно связаны с текстом, отражают ключевые моменты сюжета и дополняют повествование. Они помогают визуализировать персонажей, места действия и события, способствуя лучшему пониманию и запоминанию содержания. Эстетичность оформле-

ние помогает глубже погрузиться в мир книг, в то время как разное расположение текста может нарушать восприятие книги.

Проведенный анализ русскоязычных изданий серии книг о Гарри Поттере демонстрирует, что, несмотря на ряд общих достоинств в организации текстового поля и аппарата ориентирования читателя, ключевым фактором, определяющим художественно-техническое превосходство, является наличие внутренних иллюстраций.

Все рассмотренные варианты оформления обеспечивают комфортное чтение благодаря удобным шрифтам, рациональному расположению текста и наличию оглавления.

Коллекционные серии, несмотря на отсутствие внутренних иллюстраций, делают акцент на качестве внешнего оформления. Использование золотого тиснения, качественной бумаги, стилизованных изображений, а также наличие футляра создают впечатление премиального издания, что делает их желанным подарком.

Отсутствие внутренних иллюстраций существенно ограничивает возможности информационного взаимодействия визуального и текстового контента. В то время как издания с внутренними иллюстрациями не только обогащают восприятие текста, но и позволяют визуально представить ключевые моменты сюжета, персонажей и мир Гарри Поттера, делая чтение более захватывающим и запоминающимся. Таким образом, издания с иллюстрациями предоставляют более полное и ценное читательское переживание.

Таким образом, на наш взгляд, наиболее выигрышной с точки зрения художественно-технического оформления является коллекционная (черная) серия книг издательства «Росмэн» за счет целостной атмосферы, удобства чтения, акцента на тексте и ощущения премиальности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Художественно–техническое оформление книги // Образовательный портал «Справочник». – [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://spravochnick.ru/bibliotechnoinformacionnaya_deyatelnost/hudozhestvennotekhnicheskoe_oformlenie_knigi/ – Дата доступа: 21.04.2025.

2. Хваленя, С. В. Художественно–техническое оформление изданий как категория качества современных СМИ / С. В. Хваленя // Скориновские чтения – 2021: роль книги в современном обществе: материалы V Международного форума, 7–8 октября 2021 г. – Минск: БГТУ, 2021. – С. 181–184.

ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ЗАИМСТВОВАНИЯ ВИЗУАЛЬНОГО КОНТЕНТА ИЗ ИНТЕРНЕТА ДИЗАЙНЕРАМИ

В современную цифровую эпоху интернет, в особенности социальные сети, превратился в огромную галерею творческих работ. На цифровых платформах свои произведения публикуют представители множества творческих профессий: художники, музыканты, фотографы, писатели и дизайнеры. Мотивы для публикации при этом могут быть разными: стремление к признанию, получение обратной связи от аудитории или привлечение внимания потенциальных работодателей.

Популярность открытых публикаций привела к серьезной проблеме – коммерческому использованию чужих работ без согласия авторов, что нарушает авторские права.

Согласно законодательству Республики Беларусь, авторское право возникает автоматически при создании произведения. Оно включает личные неимущественные права (авторство, имя, обнародование, неприкосновенность произведения) и имущественные права, позволяющие использовать произведение любым способом [1]. Личные неимущественные права охраняются бессрочно, а исключительное право действует в течение жизни автора и 50 лет после его смерти [2].

За нарушение авторских прав правообладатель может потребовать компенсацию от 1 до 50 000 базовых величин, без необходимости доказывать убытки [1].

Суть закона об авторском праве известна многим людям, которые так или иначе связаны с созданием контента, посредством использования чужих произведений, в том числе и дизайнерам. Тем не менее, закон нередко нарушается, его требования часто игнорируются по следующим причинам:

- 1) недостаточная осведомленность о законе;
- 2) мнение, что материалы, которые размещены в открытом доступе, можно использовать без ограничений;
- 3) пренебрежение проверкой прав на использование контента (в связи со спешкой или нежеланием искать автора произведения);
- 4) дороговизна лицензии на использование произведения;
- 5) сложность определения автора произведения;

б) предположение, что автор может «не заметить» или «не возразить», что их контент используется в другой работе, особенно если проект небольшой или малозаметный.

Несанкционированное использование контента может повлечь судебные разбирательства. Авторы все чаще обращаются в суд, чтобы защитить свои права. Анализ таких дел позволяет лучше понять риски и механизмы правовой защиты в современной практике. Чаще всего подобные споры рассматривает арбитражный суд как орган, осуществляющий правосудие в сфере предпринимательской деятельности.

В современной практике все чаще встречаются случаи, когда дизайнеры и компании заимствуют чужие работы для создания собственных проектов, что поднимает важные вопросы о границах вдохновения, плагиата и защиты интеллектуальной собственности. Приведем несколько реальных примеров:

1) символ Олимпийских игр в Токио, перенесенных с 2020 на следующий год, не был утвержден сразу – первый вариант логотипа вызвал ассоциации с фирменным стилем бельгийского театра Théâtre de Liège (рис. 1) [3];

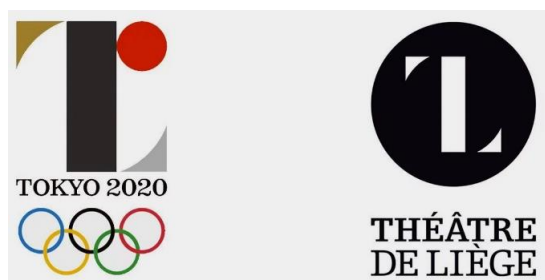


Рисунок 1 – Бывший логотип Олимпийских игр в Токио, логотип Theatre de Liege

2) фабрика «Славянка» начала выпускать шоколад «Алина», общая цветовая гамма, расположение элементов одежды девочки с шоколадки выглядело идентично шоколаду «Аленка», что привело к запрету на выпуск шоколада «Алина» из-за паразитирования на чужом бренде (рис. 2) [4];



Рисунок 2 – Упаковки шоколада «Аленка» и «Алина»

3) в 2020 году Студию Артемия Лебедева обвинили в плагиате: жалоба поступила от основателя интернет-магазина предметов для дома Half & Half. Причиной стал логотип приложения Street Hero, созданный в рамках программы экспресс-дизайна, элементы которого полностью скопированы с Half & Half (рис. 3) [3].

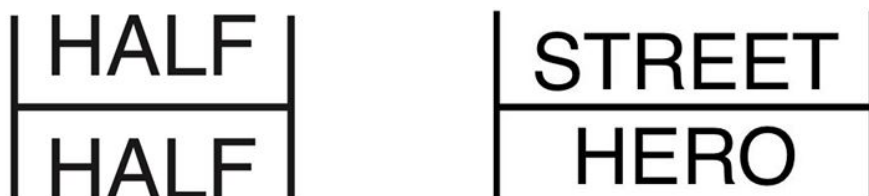


Рисунок 3 – Логотипы «Half & Half» и «Street Hero»

Среди других судебных разбирательств, связанных с нарушением авторских прав – дело о важности проверки уникальности дизайна. В 2020 году стартап Current выиграл судебный иск против корпорации Facebook и дизайнерского агентства Character. Поводом для иска стало сходство фирменного логотипа сервиса Calibra (платежной системы Libra, принадлежащей Facebook) с брендом стартапа, разработанным тем же агентством в 2017 году. Суд признал использование аналогичного дизайна нарушением авторских прав.

В результате проигрыша в суде Facebook провел ребрендинг: платежная система Libra была переименована в Diem, а криптокошелек Calibra – в Novi, вместе с чем был изменен и логотип [5].

Это дело показывает, что при создании брендов и фирменных элементов недостаточно оригинальности концепции – необходимо тщательно проверять уникальность дизайна и соблюдать права интеллектуальной собственности, чтобы избежать юридических и репутационных рисков.

Еще одно дело демонстрирует риски, с которыми сталкиваются дизайнеры при заимствовании визуального контента из интернета без согласия правообладателя.

Истец – медиаресурс, обладающий исключительными правами на фотографии, созданными его фотокорреспондентами, – обратился в суд с требованием о защите авторского права на изображение с моментом обрушения крыши жилого дома. Фотография была ранее размещена на официальном сайте с указанием автора и пометкой о правовой охране.

Ответчик – новостной интернет-ресурс – использовал это изображение в миниатюрном виде без разрешения, при этом не ссылаясь на автора и не оформляя лицензию. Представитель ответчика не отрицал факт заимствования, но настаивал на его некоммерческом характере и кратковременности размещения.

Суд признал, что это нарушение исключительного права на фотографическое произведение, однако, учитывая ограниченный масштаб и отсутствие серьезных последствий, снизил изначальную сумму компенсации [6].

Это решение подчеркивает, что даже краткосрочное и визуально второстепенное размещение чужих изображений в интернете без согласия автора может квалифицироваться как нарушение авторских прав. Для дизайнеров это особенно важно, поскольку в работе они часто прибегают к использованию найденного визуального материала. Однако наличие доступа к изображению не означает свободу его применения. Даже минимальное заимствование требует внимательного отношения к правовому статусу контента, поскольку защита распространяется на оригинальные произведения независимо от формы и масштаба их использования.

Последний рассматриваемый пример касается использования изображения «Ждуна» в стикерах ВКонтакте и спора о правомерности их использования. Правообладатель изображения – компания, заключившая договор с автором – подала иск на ООО «ВКонтакте», требуя компенсацию за нарушение авторских прав на произведение.

Сама автор изображения, Маргрет А. Ван Бревурт, считает свое творение интернет-мемом и воспринимает его как пародию на основе оригинального произведения. В связи с этим, с точки зрения законодательства, создание и использование пародий и карикатур на произведение возможно без согласия автора. Суд разделил мнение автора изображения и признал, что спорное использование стикеров является пародией, что позволяет обойти требования о согласии правообладателя. Таким образом, иск был отклонен, и компания «ВКонтакте» не была обязана компенсировать ущерб [7].

Это решение суда демонстрирует, что дизайнерам важно понимать различие между простым заимствованием визуального контента и созданием пародийных произведений. Законодательство предоставляет свободу для использования произведений в виде пародий и карикатур без согласия автора, но такое использование должно четко соответствовать этим правовым исключениям. В случае, если бы использованный контент не был признан пародией, «ВКонтакте» могли бы понести значительные убытки, связанные с нарушением авторских прав.

Таким образом, современная цифровая эпоха и развитие социальных сетей предоставляют творческим людям новые возможности для распространения своих произведений.

Однако все это может повлечь за собой немалые риски, в том числе нарушение авторских прав. Изученные судебные дела показывают, как важно для дизайнеров и других специалистов творческих профессий учитывать юридические аспекты своей работы. Защита авторских прав и уважение к ним играют ключевую роль в поддержании доверия в творческих отраслях и обеспечении правовой стабильности в бизнесе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об авторском праве и смежных правах [Текст]: Закон Республики Беларусь № 262-З: принят Палатой представителей 27 апреля 2011 г.: одобр. Советом Респ. 28 апреля 2011 г.: с изм. и доп. от 9 января 2023 г. – 42 с.

2. Картинки из интернета: как использовать и не нарушать закон [Электронный ресурс] // Tilda Education. – Режим доступа: <https://tilda.education/articles-image-copyright>. – Дата доступа: 19.04.2025.

3. Это плагиат? 8 случайных и неслучайных совпадений в дизайне [Электронный ресурс] // Skillbox Media. – Режим доступа: <https://skillbox.ru/media/design/8-sluchaynykh-i-nesluchaynykh-sovpadeniy-v-dizayne/?ysclid=mamszdykqp282392996>. – Дата доступа: 19.04.2025.

4. Суд запретил фабрике «Славянка» выпускать шоколад «Алина» из-за паразитирования на товарном знаке «Аленка» [Электронный ресурс] // Право.ru. – Режим доступа: <https://pravo.ru/news/view/55935/>. – Дата доступа: 19.04.2025.

5. Facebook пригрозили иском из-за ребрендинга стейблкоина Libra [Электронный ресурс] // forklog. – Режим доступа: <https://forklog.com/news/facebook-prigrozili-iskom-iz-za-rebrandinga-stejblkoina-libra>. – Дата доступа: 19.04.2025.

6. Решение Верховного Суда Республики Беларусь от 20.04.2021 [Электронный ресурс]: дело № 1ИГИП2131 // Интернет-портал судов общей юрисдикции Республики Беларусь. – Режим доступа: https://court.gov.by/ru/justice_rb/practice/intell/foto/5ce43adafea946fd.htm. – Дата доступа: 19.04.2025.

7. Нарушение авторских прав: судебная практика [Электронный ресурс] / Н. Кузнецова // Unisender. – Режим доступа: <https://www.unisender.com/ru/blog/sudebnye-dela-po-narusheniju-avtorskih-prav/>. – Дата доступа: 19.04.2025.

ОПТИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ КАК ИНСТРУМЕНТ КРЕАТИВНОСТИ В ГРАФИЧЕСКОМ ДИЗАЙНЕ

В современном графическом дизайне оптические эффекты играют важную роль, позволяя дизайнерам создавать уникальные и запоминающиеся визуальные решения. Эти эффекты не только привлекают внимание, но и помогают передать определенные эмоции и идеи, делая дизайн более выразительным и интерактивным.

Оптическая иллюзия – это такой сбой в зрительном восприятии, при котором объекты или явления воспринимаются в искаженном виде, не имеющем ничего общего с реальностью. Оптическую иллюзию также называют обманом зрения, поскольку мы видим совсем не то, что есть на самом деле [1].

Важным этапом в изучении оптических иллюзий стало открытие гештальт-психологии в начале XX века.

Гештальт-принципы – это основные правила восприятия, описывающие, как люди организуют визуальную информацию. Эти принципы помогают объяснить, как мы воспринимаем целостные формы и структуры, а не отдельные элементы.

1. Принцип близости: элементы, находящиеся близко друг к другу, воспринимаются как группа.

2. Принцип схожести: похожие по форме, цвету или размеру объекты воспринимаются как единое целое.

3. Принцип замыкания: неполные формы воспринимаются как завершенные, если они создают замкнутое целое.

4. Принцип непрерывности: мы воспринимаем линии и формы как непрерывные, даже если они прерываются [2].

Эти принципы широко применяются в дизайне, искусстве и психологии для улучшения восприятия информации.

Рассмотрим пример, в котором объединяются упомянутые нами принципы.

На изображении мы видим белый треугольник, парящий в воздухе (рисунок 1). Хотя на самом деле этот треугольник не изображён. Однако гештальт-принципы побуждают нас выделить знакомый образ и собрать его из частей [1].

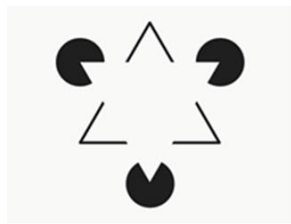


Рисунок 1 – Иллюзия «Треугольник Канижа»

Оптические эффекты – это визуальные иллюзии, которые создаются за счет манипуляции с формой, цветом и светом [3]. Они могут вызывать различные восприятия и эмоции у зрителей, заставляя их видеть больше, чем просто плоское изображение. Например, к таким эффектам относятся:

– Иллюзия глубины и объема: использование теней и градиентов для создания трехмерного эффекта на плоской поверхности. Например, известная оптическая иллюзия сетка Германа (рисунок 2). Иллюзия проявляется в том, что места пересечения линий белой решетки, изображенной на черном фоне, воспринимаются как имеющие серые пятна. Серые пятна исчезают, если смотреть непосредственно в область пересечения белых линий.

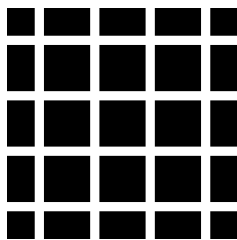


Рисунок 2 – Сетка Германа

– Моаре: эффект, возникающий при наложении двух сеток, создавая уникальные узоры.

– Анимация: динамические элементы, которые могут «оживить» статичные изображения. Оптическую иллюзию такого вида можно создать, например, с помощью использования контрастности, мерцания и повторения. Тогда зрителю будет казаться, что статичное изображение движется (рисунок 3).

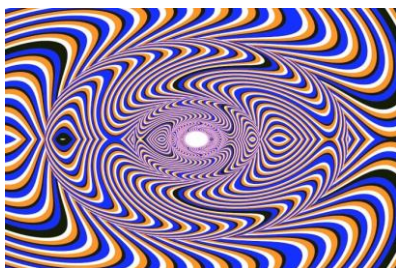


Рисунок 3 – Иллюзия движения

– Геометрическая иллюзия: эффект, основанный на неправильном восприятии размеров, расстояний, форм и углов между объектами.

– Иллюзии распознавания образов: эффект, который использует графическую схожесть и свойства зрительной системы человека интерпретации двух и более различных форм изображения

Оптические эффекты являются мощным инструментом креативности в графическом дизайне. Они позволяют дизайнерам не только привлекать внимание, но и передавать эмоции и идеи, делая визуальные коммуникации более эффективными.

Оптические эффекты могут быть использованы в различных областях графического дизайна. Например:

Логотипы и брендинг: эффекты могут помочь создать уникальный образ компании, который будет легко запомниться (рисунок 4). Например, использование градиентов и теней может придать логотипу объем и динамичность.



Рисунок 4 – Логотип, в основе которого иллюзия распознавания образов

Печатная реклама: в рекламных материалах оптические эффекты могут привлечь внимание и выделить продукт среди конкурентов (рисунок 5). Яркие визуальные элементы, такие как 3D-иллюзии или моаре, могут сделать рекламу более привлекательной.



Рисунок 5 – Реклама, в основе которой 3D-иллюзия

Упаковка: дизайнеры часто используют оптические эффекты для создания упаковки, которая привлекает внимание на полках магазинов (рисунок 6). Эффективное использование цвета и формы может создать ощущение движения или глубины.



Рисунок 6 – Упаковка, в основе которой иллюзия объема

В графическом дизайне оптические иллюзии в первую очередь направлены на создание впечатляющего эффекта. Они также помогут донести идею или сообщение до зрителя.

Оптические иллюзии играют важную роль в восприятии визуальной информации [4]. Их использование позволяет не только привлечь внимание зрителя, но и создать уникальные и запоминающиеся образы. Эти иллюзии могут вызывать разнообразные эмоции и ассоциации, обогащая дизайнерские решения.

Оптические иллюзии не только служат инструментом для создания визуального интереса, но и становятся средством для глубокого взаимодействия с аудиторией, открывая новые возможности в мире графического дизайна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Uprock [Электронный ресурс]./ Оптические иллюзии – Москва, 2025. –Режим доступа: <https://www.uprock.ru/education/opticheskie-illyuzii> – Дата доступа: 10.04.2025.
2. Дёмин П. Физические эксперименты и психологические иллюзии. – М., 2006
3. Оптические иллюзии в рекламе [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://promoatlas.ru/opticheskaya-illyuziya-v-reklame/>. Дата доступа: 10.04.2025.
4. 18 логотипов с оптическими иллюзиями [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://pikabu.ru/story/18_logotipov_s_opticheski_mi_illyuziyami_5387071. Дата доступа: 11.04.2025.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИМИДЖЕВЫХ ВИДЕОРОЛИКОВ СПОРТИВНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

В мировой практике широко применяются имиджевые видеоролики в коммерческих и государственных структурах, в том числе в спортивной сфере. Они представляют собой демонстрацию достижений организации, ее ценностей; направлены на установление доверительных отношений с аудиторией.

Однако в Республике Беларусь спортивные школы и центры олимпийского резерва практически не используют данный инструмент имиджевой рекламы. Белорусские спортивные учреждения ограничиваются традиционными методами рекламы – публикациями в СМИ и социальных сетях, участием в соревнованиях.

Причины отсутствия имиджевых презентационных показов в спортивных школах Беларуси могут быть связаны с несколькими факторами:

1. Недостаток опыта и методологии. Отсутствие сформированной практики проведения подобных мероприятий в спортивной сфере приводит к недооценке их значимости.

2. Ограниченные финансовые ресурсы. Создание качественного презентационного показа требует инвестиций в разработку сценария, видеоматериалов, а также в техническое оснащение.

3. Фокус на спортивные достижения. Спортивные школы традиционно ориентированы на подготовку спортсменов и участие в соревнованиях, а не на маркетинговую деятельность, что приводит к недостатку инициатив в области имиджевого продвижения.

4. Низкая цифровизация в рекламных стратегиях. Многие спортивные учреждения продолжают использовать традиционные формы рекламы, не учитывая возможности цифрового продвижения и мультимедийных презентаций.

Не вызывает сомнения, что крупные мировые спортивные форумы и достижения белорусских спортсменов повышают имидж белорусского спорта. Но, в то же время, при анализе крупнейших мировых СМИ не прослеживается четко выстроенной PR-стратегии. Новости о белорусском спорте носят волнообразный и точечный характер, что не позволяет достичь желаемого эффекта [1]. Внедрение имиджевых презентационных показов могло бы способствовать популяризации спорта среди молодежи, укреплению связей с потенциальными

спонсорами и инвесторами, а также повышению конкурентоспособности спортивных учреждений на национальном и международном уровнях.

Рассмотрим и проанализируем современные имиджевые видеоролики различных организаций из сферы спорта. Для сравнительного анализа были выделены следующие критерии:

- использование фирменного стиля (логотип, цвета, шрифты);
- освещение истории, достижений, перспектив развития организации;
- наличие фактического материала об организации;
- эмоциональная окраска контента;
- длительность и динамичность показа.

Государственное учреждение МОК СДЮШОР «ОЛИМПИК-2011» города Молодечно включает подразделения, специализирующиеся на плавании, баскетболе и волейболе. В целях популяризации спортивной школы и привлечения новых воспитанников был создан презентационный видеоролик, посвященный отделению плавания [2].

В данном материале представлены инфраструктура бассейна, тренировочный процесс, а также командная атмосфера, способствующая развитию спортсменов. Кадры из видеоролика представлены на рисунке 1.

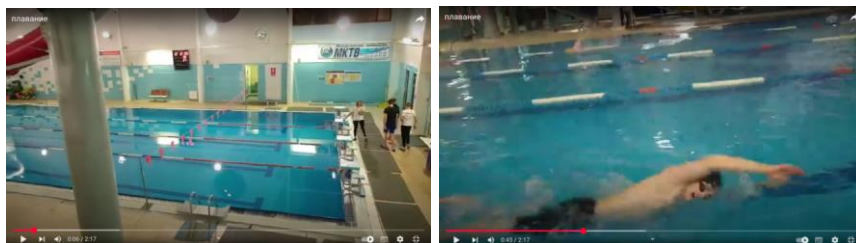


Рисунок 1 – Видеоролик МОК СДЮШОР «ОЛИМПИК-2011»

С точки зрения информативности данный видеоролик содержит ограниченный объем сведений о спортивной школе. В нем отсутствует текстовое сопровождение и закадровая озвучка, что снижает его разъяснительный потенциал и возможность донесения ключевых сообщений до аудитории. При этом использование динамичного музыкального сопровождения способствует созданию эмоционального фона, передающего спортивный дух, настрой на победу и командное единство. Такой подход акцентирует внимание зрителя на визуальном ряде, но в то же время может затруднять восприятие конкретных сведений о деятельности учреждения и достижениях спортсменов. В видеоролике не демонстрируются элементы фирменного стиля, что не создает запоминающийся образ организации.

Длительность видеоролика составляет 2 минуты 18 секунд. Од-

нако из-за однотипности кадров возможно снижение вовлеченности аудитории. В результате существует риск того, что зритель потеряет интерес и не досмотрит ролик до конца.

Имиджевая реклама зарубежной частной школы плавания «Goldfish» [3] основана на использовании сторителлинга – эффективного маркетингового инструмента, позволяющего установить эмоциональную связь с аудиторией. Видеоролик начинается с личной истории владельца школы, который рассказывает о своем пути в плавании и о том, как этот вид спорта изменил его жизнь. Затем повествование переходит к описанию ключевых преимуществ школы. Для родителей представлена информация о безопасности и комфорте занятий: глубина бассейна, температура воды, качество оборудования и инфраструктура. Эти аспекты являются значимыми критериями при выборе спортивной секции для ребенка и подчеркивают уровень профессионализма школы.

Чтобы заинтересовать детей, в видеоролике демонстрируются игровые элементы тренировок, использование яркого и интересного спортивного инвентаря. Содержание ролика подчеркивает дружелюбную и комфортную атмосферу, способствует формированию позитивного восприятия школы среди юных зрителей. Кадры из видеоролика представлены на рисунке 2.

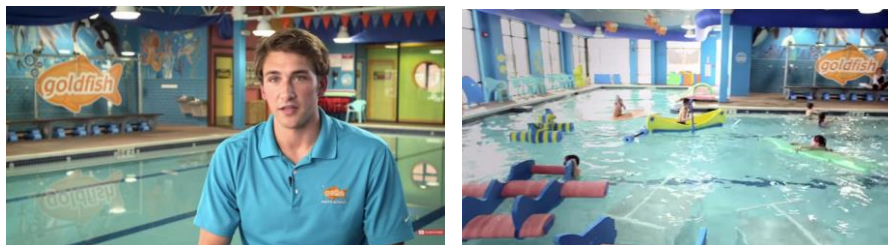


Рисунок 2 – Видеоролик школы плавания «Goldfish»

Ролик сопровождается закадровым голосом, который поясняет ключевые моменты, а также включает фрагменты с владельцем, произносящим речь в кадре. Такой прием создает эффект личного общения, усиливает доверие и делает презентацию более убедительной.

Общая атмосфера видео спокойная и располагающая, что соответствует ожиданиям целевой аудитории – родителей, выбирающих спортивную секцию для детей. В видеоролике «Goldfish» гармонично сочетаются элементы сторителлинга, рациональная аргументация и эмоциональная подача, ориентированная на ключевые потребности аудитории. Демонстрируется логотип и фирменные цвета школы. Длительность видеоролика составляет 3 минуты 59 секунд.

Имиджевый видеоролик сборной Беларуси по футболу [4] основан на патриотической концепции, апеллирующей к национальной

идентичности, гордости за свою страну и уважению к культурному наследию. В нем использованы символы, ассоциирующиеся с Беларусью: ржаное поле, аист, девушка в национальном костюме, традиционный орнамент. Эти образы формируют эмоциональную связь с национальными ценностями. Смена кадров – от футбольного поля к ржаному полю – подчеркивает преемственность поколений и неразрывную связь спорта с культурой (рисунок 3). Ролик транслирует идею единства: футболисты, представляющие страну на международной арене, остаются частью народа, помнят о своих корнях и гордятся родиной. Использование визуального и эмоционального контраста усиливает восприятие главной идеи – все мы едины, независимо от рода деятельности. Таким образом, видеоролик не только популяризирует сборную, но и формирует у зрителей чувство патриотизма, подчеркивая важность национальной идентичности через спорт.

Продолжительность видеоролика составляет 2 минуты 23 секунды. В начале и в конце представлены логотип и фирменный лозунг сборной.



Рисунок 3 – Видеоролик сборной Беларуси по футболу

Имиджевый видеоролик сети спортивных клубов «Платформа» [5] построен вокруг мотивационной концепции, подчеркивающей личностный рост и внутреннюю мотивацию в спортивных занятиях. Основная идея заключается в том, что спорт – это не соревнование с другими, а процесс самосовершенствования, преодоления собственных границ. Визуальный ряд включает сцены тренировочного процесса, демонстрируя усилия, настойчивость и радость от достигнутых результатов (рисунок 4).

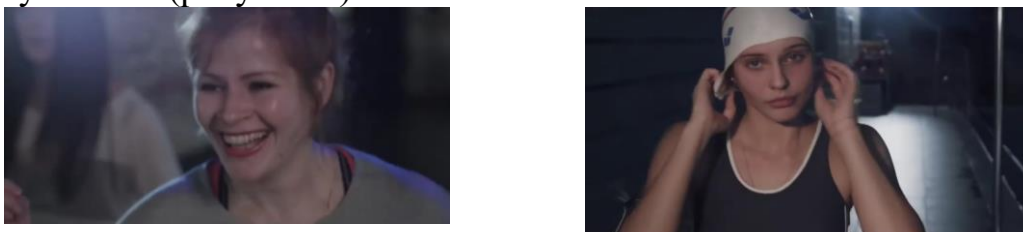


Рисунок 4 – Видеоролик сети спортивных клубов «Платформа»

Таким образом, видеоролик продвигает сеть спортивных клубов, и в то же время транслирует ценности саморазвития, целеустремлен-

ности и преодоления трудностей, формируя позитивный имидж бренда. Продолжительность видеоролика – 1 минута 20 секунд. В визуальном представлении прослеживается фирменный стиль компании.

Имиджевый видеоролик хоккейного клуба «Динамо-Минск» [6] построен на символике, отражающей ключевые ценности команды (рисунок 5). Центральным образом выступает зубр – сильное животное, олицетворяющее силу, стойкость и целеустремленность. Через этот образ команда подчеркивает свою готовность преодолевать любые препятствия на пути к победе, не останавливаясь перед трудностями. Видеоролик транслирует идею единства игроков, их сплоченности и общей силы, создавая мощный эмоциональный посыл. Визуальный контент формирует узнаваемый образ хоккейного клуба, а также презентует обновленный логотип. Продолжительность видеоролика составляет 55 секунд.

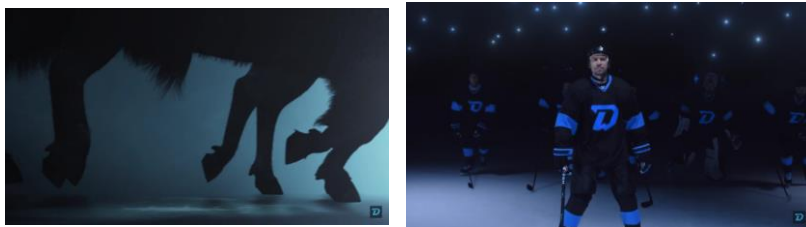


Рисунок 5 – Видеоролик хоккейного клуба «Динамо-Минск»

На основании анализа представленных видеоматериалов можно выделить несколько тенденций в создании имиджевых видеороликов спортивных организаций. Во-первых, преобладает эмоциональное воздействие. Почти все видеоролики содержат ярко выраженную эмоциональную окраску (мотивирующую, энергичную, вдохновляющую). Во-вторых, отмечается недостаточное внимание к содержательному наполнению. Во многих роликах отсутствует комплексное освещение истории, преимуществ организации, что снижает информативную ценность материала. В-третьих, фирменный стиль используется выборочно. Не все организации придерживаются единых визуальных и стилистических стандартов, что может ослаблять узнаваемость бренда. В-четвертых, преимущественно видеоролики имеют краткую продолжительность, что соответствует современной тенденции к сжатию информационного контента и ориентации на быструю подачу материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ревенко, В. В. Имидж белорусского спорта в мировых средствах массовой информации / В. В. Ревенко // Журналістыка – 2020: стан, праблемы і перспектывы : матэрыялы 22-й Міжнар. навук.-

практ. канф., Мінск, 12–13 лістап. 2020 г. / Беларус. дзярж. унт ; рэдкал.: В. М. Самусевіч [і інш.]. – Мінск : БДУ, 2020. – С. 425-428.

2. Плавание [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=xypGIYy9eHk> (дата обращения: 18.03.2025).

3. An Introduction to Goldfish Swim School [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=77nfKkAc-54> (дата обращения: 18.03.2025).

4. Имиджевый ролик сборной Беларуси по футболу [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=Zlwip6zPNL8> (дата обращения: 18.03.2025).

5. Видеосъемка Ижевск. Имиджевый ролик для сети спортивных клубов «Платформа». Ижевский Видео Продакшн [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=mMTnrpn9Ero> (дата обращения: 18.03.2025).

6. В одном звене. Новое имиджевое видео минского «Динамо» [Электронный ресурс]. – URL: <https://hockey.by/news/video/news77198.html> (дата обращения: 18.03.2025).

УДК 004.9:659.1

Студ. В.С. Сергеенко

Науч. рук. ассист. С.В. Хваленя

(кафедра редакционно-издательских технологий, БГТУ)

ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ МУЛЬТИМЕДИЙНОГО ПОКАЗА

Мультимедийный показ – это форма представления информации, которая сочетает в себе различные виды медиа: текст, изображения, видео, анимацию, звук и интерактивные элементы [1]. Такой формат позволяет более эффективно передавать информацию, вовлекать аудиторию и делать восприятие материала наглядным и запоминающимся. Его главными особенностями являются комбинирование различных медиа, динамичность и интерактивность, благодаря которым зритель может взаимодействовать с контентом, а также эффективность восприятия, поскольку мультимедийный контент лучше удерживает внимание аудитории и облегчает понимание сложных тем. Кроме того, такой формат предоставляет гибкость в подаче информации, позволяя адаптировать показ под разные целевые аудитории и цели.

Мультимедийные показы широко применяются в образовании, где их используют для демонстрации учебного материала, в рекламе и маркетинге для продвижения брендов, товаров и услуг, в сфере культуры и искусства, например в музеях и на выставках, а также в научных и бизнес-презентациях, где они помогают визуализировать данные и делать доклады более наглядными. Таким образом, мультимедийный показ – это мощный инструмент, который делает подачу информации яркой, доступной и удобной для восприятия.

Понятие мультимедийного показа очень широкое и может подразумевать под собой разные аудиовизуальные средства: видеоролики, интерактивные презентации и инфографика, виртуальная и дополненная реальность, цифровые стенды и панели, вебинары и онлайн-трансляции, мультимедийные публикации и электронные книги, проекционные шоу и видеомэппинг [2].

Видеоролики представляют собой динамичное средство мультимедийного показа, объединяющее анимацию, графику, текст, звук и видеозаписи в единый поток информации. Они используются в рекламе, обучении, корпоративных презентациях и научных проектах благодаря своей наглядности и способности передавать сложные идеи в доступной форме. Видеоролики могут быть анимационными, документальными, демонстрационными или художественными, а их главная особенность – способность привлечь внимание зрителя и создать эмоциональную связь с аудиторией.

Интерактивные презентации и инфографика позволяют пользователям взаимодействовать с контентом, выбирать траекторию изучения материала и получать персонализированный опыт. В отличие от традиционных статичных презентаций, такие форматы включают анимацию, гиперссылки, кликабельные элементы и мультимедийные вставки, что делает восприятие информации более удобным и наглядным. Они широко применяются в образовательных программах, маркетинге, аналитических отчетах и корпоративных тренингах, помогая упрощать подачу сложных данных и делая их более запоминающимися.

Виртуальная и дополненная реальность (открывают новые возможности для мультимедийных показов, создавая эффект полного погружения в цифровую среду. Виртуальная реальность позволяет пользователям перемещаться в трехмерном пространстве и взаимодействовать с объектами, что востребовано в обучении, медицине, архитектуре и военной сфере. Дополненная реальность, в свою очередь, накладывает цифровые элементы на реальный мир, что активно применяется в навигации, рекламе и игровой индустрии. Такие техноло-

гии делают мультимедийные показы более захватывающими и вовлекающими.

Цифровые стенды и панели представляют собой интерактивные экраны, которые используются для демонстрации информации в общественных местах. Они встречаются в музеях, торговых центрах, выставочных павильонах, аэропортах и государственных учреждениях. Благодаря сенсорному управлению и подключению к сети такие панели могут отображать актуальные данные, предоставлять справочную информацию и даже взаимодействовать с пользователями. Их основное преимущество – удобство доступа к информации и возможность оперативного обновления контента.

Вебинары и онлайн-трансляции позволяют передавать мультимедийный контент в реальном времени, обеспечивая взаимодействие между спикером и аудиторией. Это особенно важно для дистанционного образования, деловых встреч, маркетинговых мероприятий и государственных выступлений. Вебинары часто включают демонстрацию слайдов, видео, экранного контента и интерактивные элементы, такие как опросы и чаты. Возможность записи трансляции делает такой формат еще более удобным, поскольку пользователи могут вернуться к материалу в любое время.

Мультимедийные публикации и электронные книги объединяют в себе текст, изображения, видео, аудиофайлы и интерактивные элементы, делая процесс изучения информации более удобным и увлекательным. Они используются в образовании, научных исследованиях, корпоративной документации и художественной литературе. Электронные учебники и интерактивные руководства позволяют глубже погрузиться в материал за счет встроенных ссылок, видеоуроков и интерактивных тестов, а современные форматы, такие как ePub и PDF, обеспечивают совместимость с разными устройствами.

Проекционные шоу и видеомэппинг создают эффектные визуальные представления, используя фасады зданий, сцены и другие поверхности в качестве экранов для отображения динамичных анимаций и видеороликов. Эта технология широко применяется в городских мероприятиях, на концертах, в театральных постановках и рекламных кампаниях. Благодаря точной подстройке изображения под архитектурные особенности объекта видеомэппинг позволяет добиваться впечатляющих визуальных эффектов и превращает обычные пространства в интерактивные мультимедийные инсталляции.

Основным средством мультимедийного показа являются мультимедийные презентации, поскольку они объединяют различные формы информации – текст, изображения, аудио, видео и анимацию – в единый интерактивный формат.

Мультимедийная презентация – презентация, выполненная с помощью специализированной программы на компьютере, в которой задействованы все современные мультимедийные возможности; так, она включает графику и анимацию, тексты и таблицы, фотографии, видео- и аудиоматериалы [3, с. 4]. Именно вариативные мультимедийные и интерактивные элементы делают ее визуально приятной и удобной для восприятия.

Главной отличительной особенностью мультимедийных презентаций от традиционных медиа является их интерактивность, которая достигается с помощью гипертекстуальности. Гипертекст – это принцип организации информации, нелинейная структура подачи материала. Появление Интернета и развитие его технологий решающим образом сказались на становлении гипертекста, а причастность к гипертекстам, в свою очередь, повлияла на технологическое образование пользователей Интернета, их знакомство с множеством коммуникативных практик, разнообразием вербального общения, возможностями информационно-коммуникативных ресурсов. В орбиту социокультурного интернет-пространства вовлекается всё большее количество людей [4]. Сочетание визуального и интерактивного контента обеспечивает комплексное восприятие информации, формирует устойчивый имидж и способствует привлечению и удержанию аудитории. Дизайн, анимация и видеоматериалы создают эмоциональный и запоминающийся образ, а интерактивные элементы делают взаимодействие с контентом увлекательным и эффективным. В совокупности эти средства усиливают эмоциональную связь с субъектом и формируют его положительное восприятие в общественном сознании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жабборова, Н. Х. Особенности применения мультимедийных технологий в образовании / Н. Х. Жабборова // *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences* – 2021. – № 9. – С. 341–347.
2. Зайцев, В. С. Мультимедийные технологии в образовании : современный дискурс / В. С. Зайцев. – Челябинск : Издательство ЗАО «Библиотека А. Миллера», 2018. – 30 с.
3. Брыков, О. В. Рекомендации по оформлению и представлению презентации / О. В. Брыкова, З. Ю. Смирнова, Ю. В. Ээльмаа. – СПб. : Региональный центр оценки качества и информационных технологий», 2008. – 37 с.
4. Маханькова, Н. В. Мультимедийная презентация в иноязычном образовании / Н. В. Маханькова, Л. В. Мокрушина ; под ред. Т. И. Зелениной. – Ижевск : Изд-во «Удмуртский университет», 2012. – 125 с.

ОБЗОР МОБИЛЬНЫХ МУЗЕЙНЫХ ЭКСПОЗИЦИЙ

Музейные экспозиции – форма презентации историко-культурного наследия в виде искусственно созданной предметно-пространственной структуры. Это одна из форм культурно-коммуникативных феноменов, направленная на трансляцию социально-значимой информации. Согласно подходу Т. П. Полякова, выделяется пять методов экспозиционного проектирования: коллекционный, ансамблевый (ландшафтный), иллюстрационно-тематический, музейно-образный и образно-сюжетный (художественно-мифологический) [1]. На основе данных методов можно выделить соответствующую классификацию музейных экспозиций.

Коллекционная экспозиция строится на принципе последовательной или тематической демонстрации предметов из определенных коллекций. В данном случае основные акценты поставлены на владельцах экспонатов, на редкости и подлинности представленных образцов. Такая экспозиция актуальна художественным музеям, музеям естественной истории, специализированным выставкам для ценителей. Ансамблевая экспозиция основывается на воссоздании определенной среды, исторической эпохи, конкретного события. Такая расстановка направлена на моделирование целостной атмосферы некоего культурного контекста. Актуальна в использовании историческими музеями, музеями-заповедниками, различными мемориальными домами. Особенности данных экспозиций является синтез выставленных предметов с реконструированными элементами среды.

Иллюстрационно-тематическая экспозиция направлена на раскрытие определенной темы или проблемы через выставляемые предметы. Чаще всего, дополняется текстами, схемами, фотографиями и прочими визуальными материалами, которые призваны облегчить понимание выбранного посыла. Целью является иллюстрировать явление или событие с разных сторон, опираясь как на оригинальные объекты, так и на вспомогательные средства подачи информации.

Музейно-образная экспозиция строится на создании целостного образа или особой концептуальной метафоры. Этот тип фокусируется на подаче информации через художественно-декоративные приемы, свет, звук, пространственные приемы. Чаще всего такие экспозиции применяются в авторских и креативных выставочных проектах. Целью является воздействие на эмоции и чувственное восприятие посе-

тителя. Акцент таких экспозиций на художественном образе как на средстве интерпретации темы.

Образно-сюжетная экспозиция характеризуется построением всей выставки по драматургическому или повествовательному принципу: выставляемые предметы и элементы общей композиции являются частью различных блоков сценария, последовательно раскрывая общую историю. На основе этого, отличительной особенностью данных экспозиций является четко выраженная сюжетная линия. Присутствует также поддержка зрительского интереса с помощью смены настроений и акцентов повествования.

Существуют и менее подробные классификации музейных экспозиций, например, Е.Г. Рослякова выделяет три основных, на ее взгляд, типа: тематические выставки (в основе лежит определенный сюжет), фондовые выставки (для малоизвестных и малодоступных коллекций), отчетные выставки (выставки новых поступлений) [2]. Данная типология перекликается с приведенной ранее, но выделяет новый, более характерный для небольших музеев, вид.

Отчетные выставки – временная экспозиция, которая представляет собой своего рода «отчет» о деятельности учреждения или коллектива за определенный период времени, либо демонстрацию новых приобретений. Такой тип будет актуален как для музеев с постоянно пополняющимися коллекциями, так и для творческих коллективов.

По способу взаимодействия с самой экспозицией, Томский государственный педагогический университет предоставляет следующую классификацию [3]: созерцательные, средовые, интерактивные, прикладные. Есть также более подробная классификация по различным признакам: по принадлежности (собственные, привозные, совместные), по технологии функционирования (стационарные, передвижные), по составу выставляемых экспонатов (тематические, фондовые, отреставрированные, отчетные), по уровню значимости (местные, региональные, национальные, международные), по продолжительности (временные, постоянные).

Созерцательные выставки подразумевают, что демонстрация экспонатов происходит с эстетической целью для усиления эмоциональности восприятия. Чаще всего это относится к художественным музеям. Средовые экспозиции соотносятся с ансамблевыми из классификации на основе методов проектирования, выделенных Поляковым, поскольку аналогично подразумевают воссоздание атмосферы или эпохи для показа экспонатов.

Интерактивный вид должен вовлекать зрителя во взаимодействие. В этом отношении уже зарекомендовали себя мультимедийные компьютерные системы, оснащенные сенсорными экранами. Но также

к этому типу будут относиться экспозиции, предоставляющие возможность воспользоваться аудиогидами.

Прикладные экспозиции предоставляют посетителям взаимодействие не опосредованно, а напрямую. Каждый может приобрести опыт, основанный на контакте с выставляемыми объектами. В настоящее время такой тип можно увидеть в самых разных музеях (обычно в виде конкретных стендов), а не только в детских музеях и научных выставках. Обращаясь к классификации по принадлежности, собственные экспозиции – это те, что полностью составлены из фондов и коллекций определенного музея. Все представленные предметы принадлежат самому музею. Такие экспозиции обычно формируют основу музея и могут быть как постоянными, так и временными.

Привозные выставки являются временными и формируются из коллекций других музеев, галерей или частных собраний, они организуются на площадке одного музея. Такие экспозиции часто устраиваются в рамках обменных программ, гастролей или международных проектов. Совместные выставки являются выставками, организованными на основе объединения коллекций нескольких музеев или организаций. В этом случае экспонаты принадлежат разным участникам проекта и формируются с их общего согласия для достижения определенной тематической или научной цели.

Согласно классификации по технологии функционирования, стационарными являются экспозиции, которые размещаются на постоянной основе в специально оборудованных залах или помещениях музея и рассчитаны на долгосрочную работу. Они имеют устойчивую структуру и, как правило, редко переносятся или кардинально изменяются. Такие экспозиции создаются с расчетом на длительное пребывание в одном месте.

Передвижные экспозиции, в свою очередь, являются временными выставками, которые специально созданы для перемещения из одного места в другое. Они могут экспонироваться в разных музеях, выставочных залах, культурных центрах или других учреждениях. Передвижные экспозиции часто упрощены с точки зрения конструкции и логистики, чтобы их было удобно перевозить и устанавливать.

По классификации, основанной на составе выставляемых объектов, тематические перекликаются иллюстрационно-тематическим и ансамблевым видами классификации по методу Полякова. В данном случае тематическими называются экспозиции, сформированные на основе определённой темы или идеи. Экспонаты подбираются таким образом, чтобы раскрыть конкретную тему, исторический период, событие, личность или явление.

Фондовые экспозиции полностью или преимущественно сформированы из собственных фондов музея, с акцентом на демонстрацию коллекционного богатства. Часто они показывают предметы, которые редко бывают доступны широкой публике. Отреставрированные выставки – это выставки, основой которых являются предметы, прошедшие реставрацию и восстановление. Такие экспозиции акцентируют внимание на возвращении предметов к их первоначальному виду или сохранении их культурной ценности.

Отчетные экспозиции – выставки, которые музей или реставрационная мастерская организует для отчета о своей деятельности перед обществом или профессиональным сообществом. Данный вид перекликается с аналогичным в классификации Росляковой.

Согласно классификации по уровню значимости, местная экспозиция – выставка, посвященная истории, культуре или событиям одного конкретного населенного пункта или локальной территории (село, город, район). Основной фокус таких выставок направлен на материалы и объекты, имеющие значение для местных людей.

Под региональной экспозицией подразумевается выставка, охватывающая историю, культуру, природу или достижения определенного региона, области, края или субъекта федерации. Может включать экспонаты, значимые для нескольких населенных пунктов или всей административной территории.

Национальная экспозиция – выставка, отражающая ключевые аспекты истории, искусства или науки всей страны. Такие экспозиции показывают объекты, представляющие интерес и ценность для всего государства и его граждан.

Международная экспозиция должна объединять материалы и предметы из разных стран и культур, либо быть направленной на международное сотрудничество и демонстрацию глобального наследия. Часто организуется с участием музеев или организаций нескольких государств. Опираясь на классификацию по продолжительности, постоянной экспозицией является та, которая размещается в музее на длительный срок (обычно на годы или даже десятилетия) и является основой музейной деятельности.

Временными выставками являются те, которые организуются на ограниченный срок – от нескольких недель до нескольких месяцев или года. Обычно посвящаются конкретной теме, юбилею, исследовательскому проекту или являются частью обменных программ между музеями.

Мобильные музейные экспозиции – это особый формат выставочной деятельности, направленный на расширение географии музейного присутствия и обеспечение доступности культурного наследия

для широкой аудитории. Такие экспозиции предполагают временное перемещение коллекций или специально созданных выставочных проектов за пределы стационарного музея и их демонстрацию в различных регионах, включая отдаленные и труднодоступные населенные пункты.

В зависимости от целей и технических решений мобильные экспозиции могут принимать разные формы – от традиционных передвижных выставок до инновационных мультимедийных проектов или выставок на открытых площадках. Не существует как таковой точной классификации мобильных музейных экспозиций. Но их все можно разделить на несколько условных групп: традиционные, музеи на колесах, с цифровыми и интерактивными элементами, open-air (под открытым небом).

Традиционные экспозиции состоят из обычных стендов, сопровождающих основное повествование выступающего. Чаще всего придерживаются строгих правил по оформлению и содержанию. Среди плюсов у данного вида: гибкость тематики и структуры, возможность налаживать сотрудничество между музеями, наглядность, повышение статуса музея. Однако есть и существенные минусы: сложности с удержанием внимания слушателей, однообразность.

Музеи на колесах представляют собой специально оборудованные транспортные средства (чаще всего, автобусы, фургоны или грузовики), внутри которых размещается сама экспозиция. Среди плюсов: простота перемещения без потребности в сложной логистике, возможность регулярно обновлять выставляемые объекты и возвращаться в уже посещенные места, наличие определенного эффекта на аудиторию. Среди минусов: ограниченное пространство для экспонатов, наличие ограничения по весу, затраты на техническое обслуживание транспорта, трудности с созданием нужной атмосферы внутри фургона. Музеи с цифровыми и интерактивными элементами – экспозиции, основанные на технологиях виртуальной реальности, проекций, специальных панелей, экранах и т.д. Их плюсами являются: адаптируемость под разные пространства, визуализация. Но среди явных минусов: дороговизна, зависимость от условий площадки (доступа к сети), низкая информативность самих стендов.

Open-air – выставки под открытым небом, охватывающие большую территорию, чаще всего, фотостенды, скульптурные инсталляции, тематические панно. Среди плюсов: доступность широкому кругу людей, простота, экономичность (без затрат на аренду помещений), легкость в вовлечении аудитории. Среди минусов: зависимость от погодных условий, подверженность вандализму, ограниченное разнообразие экспонатов (чаще всего, фото, постеры). В контексте экспози-

ций на военную тематику чаще всего используются музеи на колесах и традиционные выставки. Среди зарубежных преобладают экспозиции с интерактивными элементами.

Выдающийся пример среди мобильных экспозиций – передвижная выставка Белорусского государственного музея истории Великой Отечественной войны (рисунок 1).



Рисунок 1 – Передвижная выставка музея истории Великой Отечественной войны

Передвижная экспозиция состоит из трех разделов. Материалы из фондовых коллекций представляют сюжетные фотографии, копии документов, плакатов, репродукции картин, фотопортреты Героев Советского Союза белорусов и воинов других национальностей СССР. Благодаря этим материалам можно ознакомиться с судьбами героев, особенно отличившихся на фронтах Великой Отечественной войны, в партизанском и подпольном движении, которые привели к Победе. В мобильной экспозиции представлены дополнительные стенды, которые расширяют основную экспозицию мобильного музея. Интерактивная карта «Освобождение Беларуси 1943-1944 гг.» содержит текстовую информацию о движении частей Красной Армии и освобождении того или иного города, об отличившихся воинах и партизанах. Интерактивный сенсорный экран «Память» представляет современные материалы по темам «Геноцид белорусского народа в годы Великой Отечественной войны». А на объемной карте представлено 36 населенных пунктов Беларуси, награжденных вымпелом «За мужество и стойкость в годы Великой Отечественной войны» [4]. Вместе с экспозицией размещается также фотозона.

Примером зарубежной экспозиции подобного формата служит одна из интерактивных выставок Национального музея Второй Мировой Войны Нового Орлеана (рисунок 2) под названием «Fighting for the Right to Fight» (дословно «Сражаемся за право воевать»).



Рисунок 2 – «Fighting for the Right to Fight»

Данная экспозиция посвящена афроамериканцам, которые храбро сражались на фронтах Второй Мировой Войны, хотя на тот момент их положение в обществе и в армии США было незавидным. Как сообщает официальный сайт музея, «они были полны решимости бороться за сохранение свободы, в которой им самим было отказано» [5]. Экспозиция состоит из стендов с инфографиками, некоторых экспонатов в витринах, интерактивного экрана. Первый показ данной выставки планируется на лето 2025 года, старт будет дан в музее Калифорнии в Сакраменто. Полный маршрут еще не известен, но обязательными точками обозначены Центр Истории Атланты, Музей Генри Форда.

Анализ приведенных классификаций и обзор выдающихся примеров выставок помог выделить значимость мобильных экспозиций среди всех инициатив, устраиваемых музеями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Поляков, Т. П. Музейная экспозиция: методы и технологии актуализации культурного наследия [Текст] / Т. П. Поляков. – М.: Институт Наследия, 2018 г. – 588 с.

2. Музейная экспозиция [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mcoip.ru/blog/2022/07/06/muzejnaya-ekspozicziya>. – Дата доступа: 13.04.2025.

3. Юренева, Т. Ю. Музееведение [Текст]: уч. для высшей школы / Т. Ю. Юренева. – Томск: ТГПУ, 2003.

4. «Наш долг – помнить!» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.warmuseum.by/exposition/traveling-exhibition/>. – Дата доступа: 13.04.2025.

5. «Fighting for the right to fight» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nationalww2museum.org/visit/exhibits/traveling-exhibits/fighting-right-fight>. – Дата доступа: 14.04.2025.

ОБЗОР РЕКЛАМНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИЗДАЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ

В современных условиях книгоиздания реклама играет ключевую роль в продвижении продукции издательств. Высокая конкуренция на книжном рынке требует от издателей не только качественного контента, но и эффективных маркетинговых стратегий, позволяющих привлечь внимание читателей и увеличить продажи.

Разнообразие рекламных мероприятий, используемых издательствами, охватывает как традиционные каналы, так и продвижения в интернете.

Обзор рекламной деятельности издающих организаций проводится с целью выявления наиболее эффективных методов продвижения книг. Необходимо рассмотреть ключевые стратегии, используемые издателями, их влияние на аудиторию, а также тенденции, определяющие развитие книжного маркетинга.

Для обзора были выбраны следующие издательства:

- Издательство «АСТ»;
- Издательство «Эксмо»;
- Издательство «Азбука-Аттикус»;
- Издательство «Clever»;
- Издательство «Мастацкая літаратура»;
- Издательство «Аверсэв».

Издательство «АСТ» – одно из крупнейших на российском книжном рынке, активно использующее разнообразные рекламные инструменты для продвижения своей продукции. В условиях высокой конкуренции среди издательств важно не только выпускать качественные книги, но и эффективно доносить информацию о них до читателей [1].

Сайт издательства «АСТ» является не только площадкой для продажи книг, но и важным инструментом маркетинговых коммуникаций. На главной странице сайта нас сразу встречает карусель из баннеров с рекламой различных изданий (рисунок 1).

Необходимо отметить, что все баннеры кликабельны, и сразу переводят потребителя в магазин, где предоставляется возможность не только приобрести книгу, но также узнать подробную информацию об издании, увидеть комментарии других пользователей, а также посмотреть фотографии издания.

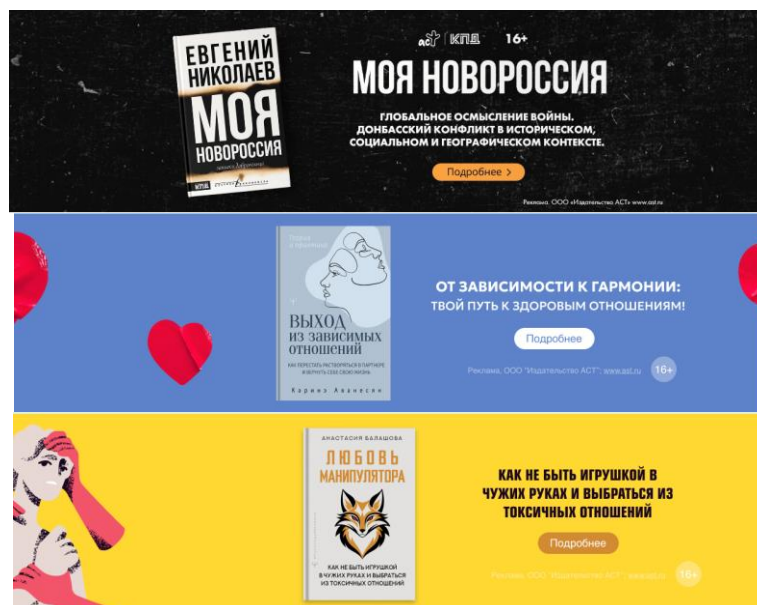


Рисунок 1 – Рекламные материалы с сайта издательства «АСТ»

Рекламные баннеры книг на сайте издательства оформлены в индивидуальном стиле, который соответствует общей стилистике каждого издания. Визуальное оформление баннера передаёт основные цвета обложки, создавая гармоничный образ, связанный с книгой.

На каждом баннере размещены ключевые элементы: название издания, возрастная маркировка, а также основную идею книги, которая помогает потенциальному читателю быстро понять суть и заинтересоваться покупкой. Такой подход делает рекламу более привлекательной и информативной, создавая единое визуальное впечатление от книги ещё до её приобретения.

На главной странице сайта представлены также тематические разделы, такие как: новости, книги, подборки, авторы, редакции.

В данном случае нас интересует раздел «подборки», так как он содержит наибольшее количество рекламных статей, продвигающих отдельные книги. Сам раздел выглядит просто, есть иллюстрированные тематические статьи касающиеся авторов, книг, а также тест, для развлечения пользователя, помимо этого в разделе представлены три подборки по жанрам (рисунок 2), а также потребителю дается возможность перейти на вкладку «все подборки» и найти книжные рекомендации по своим предпочтениям.

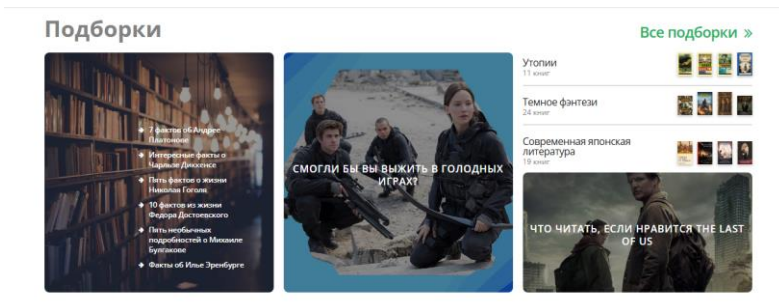


Рисунок 2 – Тематический раздел на главной странице сайта издательства «АСТ»

Рубрика «Подборки» на сайте издательства является эффективным рекламным инструментом, так как помогает читателям легко находить интересные книги, ориентируясь на свои предпочтения. В этом разделе представлены тематические подборки по разным жанрам, подборки, посвященные конкретным авторам, а также рекомендации в формате «Если вам понравилось ..., то вам понравится и ...», которые позволяют подобрать похожие книги на основе уже прочитанных. Такой формат не только облегчает выбор, но и мотивирует читателя на покупку, предлагая новые варианты, соответствующие его вкусам. Благодаря грамотной структуре и удобной навигации рубрика работает как ненавязчивая реклама, которая одновременно информирует и заинтересовывает аудиторию.

В нижнем поле сайта, потребителю предлагается подписаться на новостную рассылку издательства и получить возможность выбрать и скачать 5 книг совершенно бесплатно (рисунок 3). Также сразу предлагается подписаться на новостной паблик издательства ВКонтакте, чтобы быть в курсе новинок, скидок и конкурсов.

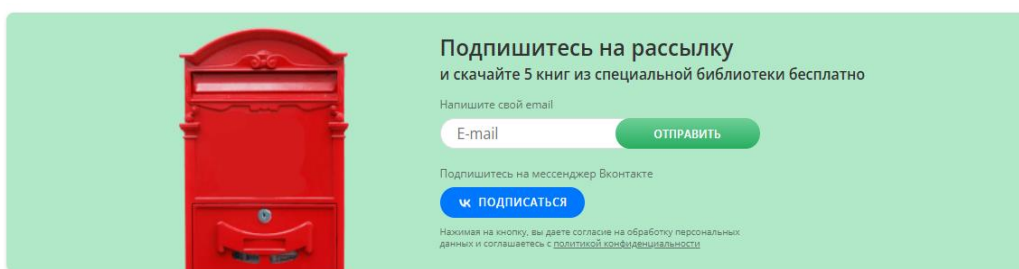


Рисунок 3 – Акционное предложение на сайте издательства «АСТ»

На официальном сайте издательства «АСТ» представлена удобная и функциональная рубрика – календарь событий, которая служит не только информационным, но и рекламным инструментом. Этот раздел сайта позволяет пользователям заранее узнавать обо всех важных мероприятиях, в которых принимает участие издательство, а также отмечает ключевые даты, связанные с литературной жизнью и историей книг.

В календаре отражены значимые литературные события – даты рождения и смерти известных писателей, годовщины выхода культовых произведений, памятные даты в мире литературы. Кроме того, календарь информирует о предстоящих встречах с авторами, автограф-сессиях, презентациях новых книг, а также участии издательства «АСТ» в книжных ярмарках, выставках и культурных форумах. Пользователи могут заранее планировать участие в мероприятиях, что способствует более активному взаимодействию аудитории с издательством.

Издательство «АСТ» принимает активное участие в различных выставках, ярмарках и офлайн-мероприятиях, представляя свои новинки и организуя встречи с авторами. Следует отметить самый известный мероприятия в которых было принято участие.

На книжной выставке-ярмарке «Красная площадь 2024», которая проходила с 6 по 9 июня 2024 года издательство «АСТ» стало одним из ключевых. Это масштабное ежегодное мероприятие, организованное при поддержке правительства Москвы и Министерства культуры РФ, объединяет крупнейшие издательства, авторов и читателей, формируя одно из главных культурных событий страны. Издательство подготовило насыщенную программу мероприятий, рассчитанную на разные возрастные и читательские группы. Каждый день на стенде и специальных площадках проходили: презентации новинок, автограф-сессии, панельные дискуссии и лекции (рисунок 4). В течение ярмарки «АСТ» предлагало эксклюзивные скидки и комплекты книг, а также распространяло рекламные материалы: буклеты, постеры, фирменные сумки и закладки.



Рисунок 4 – Фотография с презентации книги на выставке-ярмарке «Красная площадь 2024»

Московская международная книжная ярмарка проходила с 4 по 8 сентября 2024 года в «Экспоцентре», на ней издательство «АСТ» представило насыщенную программу, включающую презентации новых книг, лекции и встречи с авторами (рисунок 5). Это меро-

приятие стало одним из крупнейших книжных событий года и собрало более 300 участников из России и других стран, включая авторов, издателей, литературных критиков и тысячи читателей. Одним из главных направлений программы стало общение с читателями. В рамках ярмарки «АСТ» организовало множество встреч с авторами, автограф-сессий и дискуссий.



Рисунок 5 – Фотография с презентации книги прошедшей в рамках Московскокой международной книжной ярмарки

Помимо литературной программы, «АСТ» предложило специальные акции и скидки для посетителей ярмарки. Многие читатели получили возможность приобрести новинки со значительными скидками, а также получить в подарок фирменные закладки, открытки и сувениры от издательства. Для журналистов, блогеров и профессионального сообщества была проведена пресс-конференция, на которой представители издательства рассказали о планах на 2025 год, новых импринтах и стратегиях продвижения книг в условиях меняющегося книжного рынка. Особое внимание было уделено развитию цифровых платформ, популяризации электронных и аудиокниг, а также работе с молодёжной аудиторией через TikTok и Instagram.

Издательство «Эксмо» – одно из крупнейших и самых известных издательств России, занимающее лидирующие позиции на книжном рынке. Оно выпускает широкий спектр литературы, включая художественные произведения, нон-фикшн, образовательные книги и комиксы. «Эксмо» активно сотрудничает как с отечественными, так и с зарубежными авторами, предоставляя читателям доступ к мировым литературным новинкам [2]. На сайте издательства «Эксмо» также представлена карусель с рекламой различных изданий, но их оформление отличается от того, что было предоставлено на сайте издательства «АСТ» (рисунок 6).



Рисунок 6 – Оформление рекламных баннеров издательства «Эксмо»

Стоит отметить, что все баннеры оформлены по единому шаблону: слева размещено изображение издания, в центре – название книги и имя автора, набранные крупным шрифтом, а справа – иллюстрация главной героини.

В сравнении с сайтом издательства «АСТ», на сайте «Эксмо» располагается больше рубрик, и рекламных материалов размещено значительно больше. На главной странице сайта также есть возможность получить бесплатную электронную книгу из подборки издательства, указав лишь свою электронную почту (рисунок 7). Данная акция позволяет издательству не только автоматически подписывать пользователя на рассылку, но представлять им бесплатный экземпляр книги, который затем может выступать инструментом дальнейшего продвижения. Полученная книга способствует вовлечению читателя, формированию интереса к другим изданиям и может использоваться в дальнейшем рекламном взаимодействии.

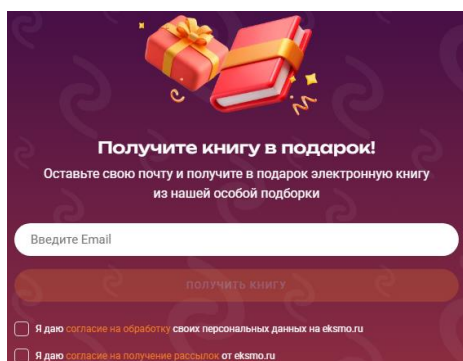


Рисунок 7 – Акционное предложение на сайте издательства «Эксмо»

Издательство «Эксмо» является единственным, приведенным в этом обзоре, которое ежемесячно публикует электронный журнал, со-

держаций новинок месяца, рецензии на конкретные произведения, а также статьи, связанные с издательством и партнерами. В журнале также присутствуют рекламные страницы (рисунок 8). Большая часть журнала стоит из рекламных афиш к каждой книге отдельно (рисунок 9). На афише предоставляется не только обложка книги, но также перечисляются основные сведения об издании и возможные бонусы при его покупке.

Размещение рекламы в ежемесячном электронном журнале издательства «Эксмо» предоставляет ряд значимых преимуществ. Во-первых, оно обеспечивает доступ к широкой и лояльной аудитории – читателям, которые активно интересуются новинками литературы и событиями в мире книг. Также важным преимуществом является высокий уровень доверия к издательству «Эксмо» на книжном рынке. Размещение рекламы в его официальном издании воспринимается читателями с большей лояльностью, что способствует росту эффективности рекламного сообщения. Электронный формат журнала позволяет использовать различные виды рекламных материалов – от статичных баннеров до интерактивных элементов, видео и ссылок, что делает рекламу более привлекательной и запоминающейся. Реклама в электронном журнале издательства «Эксмо» – это удобный, эффективный и современный инструмент продвижения, который напрямую обращается к заинтересованной аудитории, способствует укреплению доверия к рекламируемому продукту и открывает широкие возможности для его продвижения в сфере литературы и культуры.



Рисунок 8 – Рекламные страницы электронного журнала издательства «Эксмо»



Рисунок 9 – Рекламная афиша отдельного издания в электронном журнале издательства «Эксмо»

Издательство также принимает участие в радиоэфирах, так 25 сентября 2024 года в утреннем шоу на радио «Москва FM» стартовала рубрика «Что читает Москва?», где Евгений Капьев (генеральный директор «Эксмо») поделился со слушателями списком самых популярных книг недели с 16 по 22 сентября, отметив возросший интерес к подростковой литературе и азиатским трендам.

Также издательство ежегодно принимает участие в ярмарке интеллектуальной литературы non/fictio№, а также в Московской международной ярмарке, книжном фестивале «Красная площадь» и др. Чтобы представить свою продукцию издательство подготавливает различные мероприятия: встречи с авторами, дискуссии на разные темы, мастер-классы, викторины, презентации новых книг и публичные обсуждения.

«Азбука-Аттикус» – крупное российское издательство, объединяющее бренды «Азбука», «Иностранка» и «КоЛибри». Специализируется на выпуске классической и современной художественной литературы, зарубежных бестселлеров, книг по искусству и детских изданий. Издательство известно высококачественными переводами, стильным оформлением и сотрудничеством с ведущими авторами [3].

Главная страница сайта издательства встречает каруселью с баннерами рекламируемых изданий (рисунок 10). У каждого из баннеров свой фирменный стиль, который соответствует стилю самого издания. Нет какого-то конкретного шаблона о размещении ключевых элементов, главная задача баннеров – передать индивидуальный стиль изданий. На баннерах предоставлена ключевая информация: имя автора, название книги и рекламный подзаголовок.



Рисунок 10 – оформление рекламных баннеров издательства «Азбука-Аттикус»

На сайте всего 2 рубрики: о книгах без снобизма и книжные подборки. Первый представляет собой собрание различных статей о новинках, отдельных жанрах или авторах (рисунок 11). Во второй же содержатся различные книжные подборки, объединенные одним жанром или темой.

О книгах без снобизма

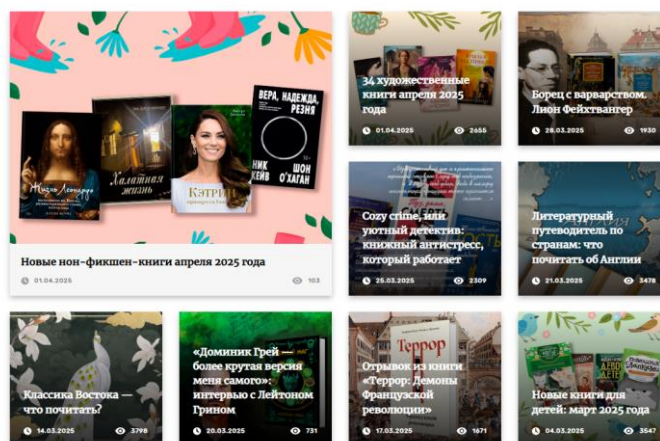


Рисунок 11 – Рубрика «О книгах без снобизма» на сайте издательства «Азбука-Аттикус»

На сайте также присутствует предложение оставить свою почту и автоматически подписать на рассылку, за книгу в подарок (рисунок 12). Только в отличие от подобной акции у издательства «Эксмо», тут нет пояснения какую конкретно книгу получает потребитель в подарок. Это может ввести пользователя в заблуждение.

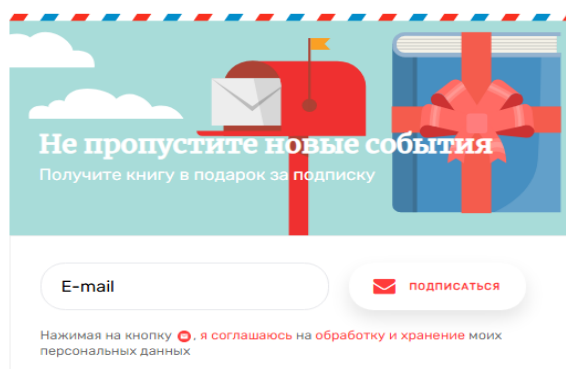


Рисунок 12 – Акционное предложение на сайте «Азбука-Аттикус»

Издательство «Азбука-Аттикус» принимало участие в медийных эфирах. В частности, директор по PR и рекламе издательской группы Ольга Бушуева стала гостьей авторской программы Тимура Асланова «PR-директор». В этом выпуске обсуждались темы продвижения книг и авторов, взаимодействия издательства с социальными сетями, работы с отзывами в интернете, а также стратегии по превращению книги в бестселлер.

Стоит отметить что издательство «Азбука-Аттикус» также довольно часто упоминается в СМИ, на сайте «Горький» посвященном современной и классической литературе, очень часто выходят статьи о новинках именно этого издательства, а также летом 2024 года была размещена статья, касательно того, что Управление Федеральной антимонопольной службы (ФАС) заподозрило издательство «Эксмо» в нарушении закона о защите конкуренции по причине копирования дизайна серии у издательства «Азбука-Аттикус».

Издательство «Clever» – российское издательство, специализирующееся на выпуске детской и подростковой литературы. Основано в 2011 году, оно быстро завоевало популярность благодаря своим ярким, интерактивным и образовательным книгам [4].

При посещении сайта, почти сразу у пользователя появляется всплывающее окно, призывающее его приобрести товар в течение получаса и получить скидку 10% (рисунок 13). Следует отметить, что данный прием побуждает покупателя к незамедлительной покупке товара, пока не истек срок скидки, что повышает процент продаж у издательства. Особенно действенным этот способ является в ситуациях, когда покупатель целенаправленно зашел на сайт, чтобы приобрести какое-то издание, но возможно был не до конца уверен в его необходимости, а с дополнительной скидкой шанс покупки значительно возрастает.

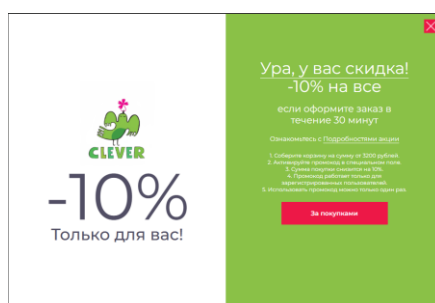


Рисунок 13 – Всплывающее окно с предложением скидки на сайте издательства «Clever»

Издательство «Clever» оформляет свои фирменные магазины в ярком, дружелюбном и современном стиле, соответствующем концепции семейного и детского чтения (рисунок 14). Интерьеры насыщены цветами, понятной навигацией по возрасту и тематикам, уютными зонами для чтения и игр. Визуальное оформление ориентировано на вовлечение детей и родителей: используются персонажи книг, иллюстрации и креативные инсталляции. Такой подход делает магазин не просто точкой продаж, а полноценным книжным пространством для общения и развития.



Рисунок 14 – Оформление фирменного магазина издательства «Clever»

Издательство «Clever» активно организует детские мероприятия, направленные на вовлечение детей в мир чтения через игру, творчество и общение. Это мастер-классы по мотивам книг, встречи с авторами и иллюстраторами, чтения вслух, квесты и игровые активности. Мероприятия часто проходят в книжных магазинах, на фестивалях и в образовательных пространствах, создавая интерактивную и вдохновляющую атмосферу. «Clever» делает акцент на обучении через увлечение, чтобы развить у ребёнка интерес к книгам и познанию.

«Мастацкая літаратура» – старейшее белорусское издательство, основанное в 1972 году [5]. Специализируется на выпуске художественной литературы, включая классические и современные произведения белорусских и зарубежных авторов. Издательство играет важную роль в сохранении и развитии белорусской литературы, выпуская книги на белорусском языке, а также двуязычные издания.

В отличие от сайтов некоторых российских издательств, веб-страница этого издательства выполнена в более сдержанном и лаконичном стиле, что придает ей официальный и деловой облик (рисунок 15).



Рисунок 15 – Баннеры размещенные на сайте издательства «Мастацкая літаратура»

В верхней части размещена карусель с баннерами, отличающаяся структурой – здесь баннеры не только информируют о книжных новинках, но и сообщают о конкурсах, акциях, поздравляют с праздниками. Рекламные материалы оформлены строго и аккуратно, акцент делается не столько на отдельных книгах, сколько на тематических подборках и целых сериях, что помогает читателям лучше ориентироваться в ассортименте.

На сайте предоставлены различные рубрики. Остановимся на рубрике «нашы акцыі», акции издательства представлены в виде фотографии с перечислением изданий, на которые действует скидка, и площадки для их покупки (рисунок 16), также написаны временные рамки действия акции. У данного формата есть определенные ограничения: издания, попадающие под акцию, размещены таким образом, что потребителю трудно прочесть названия книг или рассмотреть обложки. Кроме того, отсутствует информация о том, что именно представляет собой эта подборка и какие особенности делают эти издания частью акции.



Рисунок 16 – Рубрика «Нашы акцыі» на сайте издательства «Мастацкая літаратура»

Официальный аккаунт издательства в Instagram имеет всего 380 подписчиков, что говорит о достаточно низком уровне охвата аудитории. Это может быть связано с недостаточной активностью в продвижении страницы, редким обновлением контента или отсутствием рекламных кампаний, направленных на привлечение новых подписчиков (рисунок 17). Лента профиля выглядит немного разнообразно, поскольку отсутствует единый визуальный стиль, который создавал бы гармоничное восприятие бренда. Публикации отличаются по цветовой гамме и оформлению, что может усложнить восприятие контента и уменьшить его привлекательность. Визуальная вариативность может затруднять узнаваемость страницы и снизить вовлеченность подписчиков.

Среди контента можно выделить тематические посты «Навінкі «Мастацкай літаратуры»», которые представляют собой карусель из нескольких изображений. В этих публикациях демонстрируются обложки новых изданий, а также указаны автор, название книги и краткая аннотация. Такой формат является удобным для пользователей, так как позволяет быстро ознакомиться с информацией о новых поступлениях.



Рисунок 17 – Страница издательства «Мастацкая літаратура» в социальной сети Instagram

Несмотря на это, Instagram является самой активной социальной сетью издательства, так как на YouTube ролики не обновлялись уже два года, а в Telegram посты выходят не регулярно, и зачастую также являются просто ссылками на Тикток страницу журнала «Маладосць».

Издательство «Мастацкая літаратура» активно участвует в различных культурных и литературных мероприятиях. Представителем издательства «Мастацкая літаратура» на многих ярмарках и выставках является Виктор Шнип, который занимает должность директора издательства. Он активно участвует в мероприятиях, представляя книги и проекты издательства, а также проводя презентации новых изданий и обсуждения с читателями и профессионалами в сфере литературы. Недавно, на XXXII Минской международной книжной выставке-ярмарке, он представил сборник военной поэзии, что подчёркивает приверженность издательства к сохранению исторической памяти.

В рамках других мероприятий издательство организовало презентации, такие как «Уладар дзіцячых сэрцаў» и «Старинные усадьбы Гродненщины», где обсуждались произведения Янки Мавра и Якуба Коласа, а также историко-культурные аспекты Гродненской области.

Кроме того, издательство активно поддерживает инициативы, направленные на сохранение культурного наследия и развитие литературы, что способствует обогащению культурной жизни Беларуси.

Издательство «Аверсэв» – ведущее белорусское издательство, специализирующихся на выпуске учебной и методической литературы [6]. Основное внимание уделяется цифровым каналам коммуникации, что позволяет эффективно взаимодействовать с целевой аудиторией. «Аверсэв» сочетает традиционные и современные методы продвижения, ориентируясь на потребности своей аудитории и стремясь обеспечить максимальную доступность и информативность своих изданий.

На главной странице сайта издательства нас встречает карусель с рекламными баннерами акций и скидоч (рисунок 18). Каждый баннер в карусели оформлен в едином стиле, но при этом выделяется за счет ярких визуальных элементов, привлекающих внимание. Как правило, на баннерах отображаются размеры скидоч, конкретные серии или категории учебников, участвующих в акции, а также сроки действия специальных предложений. Это помогает пользователям сразу понять суть акции и принять решение о покупке.

Основное преимущество такого формата рекламы – его лаконичность и наглядность. Покупателям не нужно искать информацию на отдельных страницах, так как все ключевые условия акции представлены прямо на главном экране сайта. Это повышает удобство восприятия информации и стимулирует к совершению покупки, особенно если предложение ограничено по времени.



Рисунок 18 – Рекламные баннеры на сайте издательства «Аверсэв»

Больше рекламных материалов касательно изданий можно найти в социальных сетях издательства. Для примера была взята лента аккаунта издательства в приложении Instagram (рисунок 19). При входе на аккаунт, покупатель сразу видит набор актуальных историй, которые объединены одной темой, например: конкурсы, акции, отзывы, о нас и т. д. Это помогает потребителю быстро сориентироваться в интересующей его категории и получить всю необходимую информацию. Также, стоит отметить, что посты в профиле смотрятся как одно целое, этот образ создается за счет оформленных обложек Reels и единообразного оформления их названий.

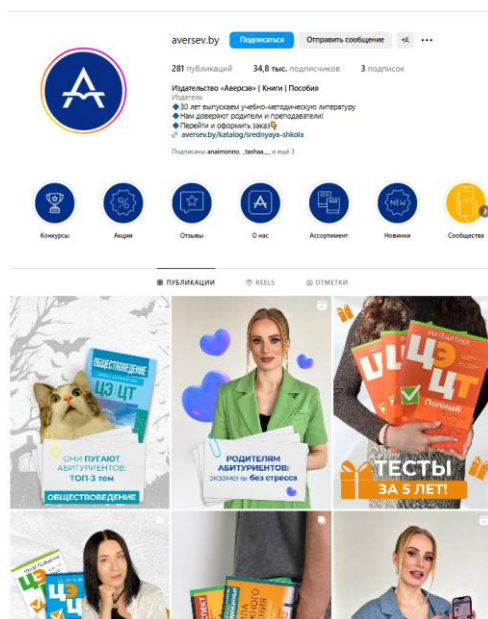


Рисунок 19 – Официальный аккаунт издательства «Аверсэв» в Instagram

Для расширения охвата аудитории и повышения удобства доступа к изданиям, «Аверсэв» разработало мобильное приложение e-Aversev. Это приложение предоставляет пользователям возможность приобретать и использовать электронные версии учебников и пособий, а также получать актуальную информацию о новинках и акциях издательства.

Издательство «Аверсэв» активно участвует в различных культурных мероприятиях, включая книжные выставки и ярмарки. В частности, с 12 по 16 марта 2025 года оно принимало участие в XXXII Минской международной книжной выставке-ярмарке, где представило педагогам, учащимся и их родителям как уже знакомые пособия, так и новинки учебно-методической литературы. Посетителей стенда ожидали викторины и конкурсы.

Кроме того, издательство активно участвует в радио- и телевизионных эфирах. Например, в проекте «Прямые эфиры OZ» принима-

ли участие известные писатели, такие как Леонид Парфенов и Дина Рубина, чьи беседы были модерированы представителями издательства. Также, в прямых эфирах принимали участие авторы, чьи книги издаются «Аверсэв», что способствует продвижению их произведений и расширению аудитории.

В большинстве рекламных материалов издательств основное внимание уделяется каруселям из баннеров и предложениям об акциях, которые являются наиболее заметными элементами продвижения. Другие способы рекламы, такие как тематические подборки, статьи о книгах или рекомендации, ориентированы на более узкую аудиторию – людей, активно интересующихся литературой и самостоятельно отслеживающих информацию на сайтах издательств. Таким образом, массовое продвижение сосредоточено на визуально привлекательных и простых форматах, тогда как более глубокие маркетинговые инструменты работают преимущественно для увлеченных читателей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Издательство «АСТ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://office.by/info/brands/ast/>. – Дата доступа: 29.03.2025;

2. О компании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://eksmo.ru/publishers/history/>. – Дата доступа: 29.03.2025;

3. Издательская группа «Азбука-Аттикус» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://azbooka.ru/about/>. – Дата доступа: 30.03.2025;

4. Clever (издательство) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://cyclowiki.org/wiki/Clever_\(%D0%B8%D0%B7%D0%B4%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE\)](https://cyclowiki.org/wiki/Clever_(%D0%B8%D0%B7%D0%B4%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE)). – Дата доступа: 30.03.2025;

5. Гісторыя выдавецтва [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mastlit.by/%D0%93%D1%96%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%8B%D1%8F%D0%B2%D1%8B%D0%B4%D0%B0%D0%B2%D0%B5%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%B0/>. – Дата доступа: 30.03.2025;

6. Об издательстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.aversev.by/izdatelstvo/?srsltid=AfmBOooaCIYlcM92X9ETYBT9ed_PYsUoD7D_5LT3ioVJcX2_XkVNVByJ. – Дата доступа: 30.03.2025.

МОЛОДЕЖНЫЙ СЛЕНГ КАК ЯВЛЕНИЕ

Взгляды исследователей на сущность сленга расходятся, поэтому лингвисты употребляют разные наименования для его обозначения: профессиональный язык, групповой диалект, социальный диалект, общественный язык, социолект, а также арго, сленг, жаргон.

Также и определение сленга у разных языковедов отличаются. По Гриневу-Гриневичу сленг: «1. язык, являющийся специфической чертой какой-либо группы и использующийся в качестве: а) особого и часто тайного словаря, используемого социальной группой (ворами, нищими) и часто ощущающегося как вульгарный или низкий; арго; б) жаргон, используемый в конкретной профессии, торговле или сфере деятельности; 2. нестандартный словарь, состоящий из слов и смыслов, характеризующихся обычно неинформативными коннотациями, не ограничивающимися отдельными регионами и состоящими из «разменных», то есть произвольно заменяемых слов, усеченных и экстравагантных форм, фигур речи и форм глагола, быстро утрачивающих свою актуальность» [1].

Жеребило Т. предлагает общую трактовку сленга как социального диалекта и группового языка с экспрессивной направленностью.

В свою очередь, Хомякова В. А. определяет сленг как стилистически маркированный лексический пласт, состоящий из существительных, прилагательных и глаголов, обозначающих бытовые явления, предметы, процессы и признаки, являющийся компонентом экспрессивного просторечия и входящий в литературный язык.

Ефремова Т. Ф. рассматривает сленг как совокупность слов и выражений, используемых представителями определённых групп и профессий, составляющую слой разговорной лексики, не соответствующей нормам литературного языка (обычно применительно к англоязычным странам).

По Е.Е. Матюшенко, «большинство сленговых слов существует в литературном языке, однако они приобретают сленговое значение. Нейтральные слова приобретают сленговое значение и передвигаются в этот уровень языка. Они могут сохранить свое литературное значение или же оно исчезнет, и они полностью перейдут из центра на периферию. Слово может также двигаться в противоположном направлении

Какой-либо феномен вызывает создание слова, сначала оно появляется в сленге, используется в разговорной речи, которую мы используем для наименования объектов вокруг нас.

Затем слово передвигается в литературный язык» [2].

Слово как лингвистическая единица имеет два аспекта: план выражения (звуки или буквы, из которых оно состоит) и план содержания (значение, относящееся к предмету или понятию, которое оно обозначает). Слово состоит из морфем и входит в состав словосочетаний и предложений.

Когда новое слово попадает в язык, оно проходит через несколько этапов развития. Вначале оно становится окказионализмом – словом, используемым в связи с определённым случаем и не освоенным носителями языка. Обычно употребление окказионализма иницируется конкретным человеком, после чего другие люди начинают использовать его, услышав в речи собеседника.

Большинство слов остаются окказионализмами, так как они не нравятся носителям языка и вызывают неприязнь. Несколько больше шансов на выживание у слова, используемого известным человеком, например, ведущим теле- или радиопрограммы. Окказионализмы, созданные на основе иноязычных слов, можно назвать варваризмами, поскольку они ещё не приобрели узаконенного написания в русской графике.

Для того чтобы слово вошло в язык, оно должно быть освоено достаточным количеством носителей языка. Даже после 4–5 лет «выживания» в естественном отборе слова продолжают ощущаться как новые – неологизмы. Однако для того, чтобы слово стало восприниматься стилистически как равное исконным словам, требуются столетия [3].

С помощью некоторых слов сленга люди могут отождествлять себя с определенной социальной или профессиональной группой. Однако общеизвестные слова молодежного сленга направлены на выделение «молодежи» как группы в противовес «взрослому населению».

Таким образом, в этом случае, сленг не только выполняет выделительную функцию, но и функцию объединения внутри социального слоя молодежи. Общеупотребительный сленг популярен и понятен всем. Часто сленговые лексемы, первоначально предназначенные для употребления в закрытой группе, получают распространение и переходят в разряд универсальных, общеупотребительных. Имеет место и обратный процесс. Некоторые сленговые выражения не приживаются в социуме и постепенно забываются [4].

Молодёжный сленг эволюционировал постепенно, пройдя через четыре основных этапа развития.

Первый этап начался в 1920-х годах, когда революция и Гражданская война привели к изменениям в социальной структуре и образе жизни людей. В этот период появились такие слова, как «бузить», «шкодить» и «штудировать».

Второй этап пришёлся на 1950-е годы, когда после Второй мировой войны жизнь людей значительно улучшилась. На улицах и танцплощадках городов появились стилияги, которые использовали такие слова, как «чува» (девушка), «динамо» (такси) и «олдовый» (старый).

Третий этап связан не с бурными событиями, а с периодом застоя, когда в 1970–1980-х годах возникли различные неформальные молодёжные движения. Хиппующие молодые люди создали свой системный сленг как языковой жест противостояния официальной идеологии. Многие слова используются до сих пор, например, «трасса» (дорога для ловли машин), «флэт» (квартира) и «вписка» (вечеринка).

Четвёртый этап связан с распадом Советского Союза, когда социальная система снова изменилась. Возникли новые социальные проблемы, такие как наркомания и преступность, которые также нашли своё отражение в сленге. Слова «трава» (наркотик) и «путана» (проститутка) стали популярными.

Развитие компьютеров и интернета также оказало влияние на сленг, например, слова «кент» (друг) и «твикс» (двойка).

Таким образом, с одной стороны, развитие молодёжного сленга тесно связано с социальными изменениями, с другой стороны, - с зарубежными субкультурами и развитием новых технологий [5].

Необходимо учитывать, что молодёжный сленг постоянно развивается, так как язык не является статичным. Когда в обществе происходят радикальные изменения, язык (особенно в лексическом аспекте) реагирует на них и трансформируется вместе с ними. Известно, что за последние два десятилетия в России произошли значительные сдвиги в политической, экономической и социальной сферах, что привело к освобождению языка от ограничений. И не только сленговые слова, но и вульгаризмы теперь используются не только в повседневной жизни, но и всё чаще встречаются в языке официальных СМИ.

Молодёжный сленг также постоянно обновляется, выступая катализатором интеграции разных сфер неcodифицированной лексики в рамках молодёжного языка. Молодёжный сленг используется для обозначения предметов, которые трудно описать стандартными словами, и выражения эмоций. Они добавляют свою оценку в язык, делая его

более выразительным. Л. А. Захарова отмечает, что при образовании новых жаргонных единиц и переосмыслении старых часто проявляются тенденции к краткости, простоте, образности выражения мыслей и ощущений говорящего, а также к экспрессивности употребления сленговых выражений.

Стремление молодёжи ярче и эмоциональнее выразить своё отношение к предмету или событию, желание дать свою оценку происходящему также является причиной возникновения новых жаргонизмов.

Существует несколько источников пополнения молодежного сленга:

1. Компьютерная лексика

В настоящее время процесс компьютеризации оказывает большое влияние на общение молодежи. Практически каждый является пользователем персонального компьютера. Часть молодого поколения весь свой досуг проводит за компьютером, что порождает свою коммуникативную систему. Так как сейчас большая часть жизни молодых людей завязана на взаимодействии через технические устройства, уже успело сформироваться свое особое интернет-сообщество, которое делится на множество разных подгрупп по интересам, возрастам, положению в обществе. Всемирная паутина дает колоссальные возможности для доступа к информации, передачи информации, общения, рекреации, знакомств и работы. Раньше людям из ближайших стран сложно было познакомиться и увидеться вживую, но сейчас некоторых групп молодых людей связи появляются посредством взаимодействия в игровой реальности. И эта же реальность порождает своеобразные сленговые слова.

Например, «ачивмент (ачивка)» – внутриигровое достижение;
«Босс» – особенно сильный, уникальный противник;
«Ивент» – важное событие в игре, приуроченное к чему-либо (новогодний ивент, ивент сдачи экзаменов и т.д.)

2. Заимствования из английского языка

За счет повсеместного распространения английского языка, а также возможности общения между странами через социальные сети, возникла мода на англицизмы. Молодые люди стараются походить на своих англоговорящих друзей и в стиле жизни, и в стиле общения. Также они этим пытаются обособиться от старшего поколения, которое росло в других условиях и с другими приоритетами.

Англицизмы, можно разделить на две группы:

(1) Слова, заимствованные по причине отсутствия эквивалентов в русском, то есть неологизмы.

Например,

«Альт» – человек не вписывающийся в рамки поп-культуры и выражающий себя через нестандартные образы и интересы <англ. alternative – альтернативный, другой>;

«Гостинг» – полное исчезновение человека из вашей жизни <англ. ghost – призрак>.

«Рофл (рофлить)» – громко смеяться. <англ. Rolling On the Floor Laughing – катаясь по полу от смеха >, обычно используется как описание чего-то гомерически смешного.

(2) Слова иноязычного происхождения, имеющие синонимы в русском языке.

«Криповый» – пугающий, ужасный. <англ. creery – бросающий в дрожь, жуткий>;

«Пруф» – подтверждение, доказательство <англ. proof – доказательство>;

«Вайб» – атмосфера, настроение, позитивные вибрации <англ. vibe – вибрация>.

3. СМИ

Исследование молодёжного сленга в языке СМИ представляет собой важную задачу. Прежде всего это связано с тем, что СМИ в процессе передачи информации воздействуют на человека, его мышление, мировосприятие и на культурные отношения между людьми. Язык СМИ не всегда следует правилам и нормам литературного языка, здесь встречается употребление сленговых слов иногда осмысленное, иногда бессознательное. Так как аудитория, охватываемая СМИ, является значительной, то в массовом сознании закрепляются «оговорки» журналистов, политических деятелей, деятелей культуры и др. [6].

Например, «Фрик» – человек, который ведет себя необычно, не как все. В отличие от «Альта» носит негативную коннотацию;

«Бэкстейдж» – демонстрация рабочего процесса, всего, что обычно скрыто от глаз зрителей;

«Консервы» – материалы, которые не потеряют своей актуальности. Синоним «нетленки».

4. Музыка

Музыка в целом давно является неотъемлемой частью культуры. Современная музыка сочетает в себе множество культур, направлений, композиторских решений. По мнению Е.А. Тавакаляна, проникновение в язык создает лексическую избыточность и может мешать пониманию смысла. При наличии подобных лексических дублетов один из них утверждается в активном составе языка (в результате

наиболее частого его употребления), а другой отходит на периферию языковой системы.

Например, «Бекар» – кроме знака отмены предыдущего знака альтерации для ноты, у которой он стоит, ещё и просто слово, означающее отмену чего угодно (аналогично «отбой», «амба»);

«Хит» – «популярная песня», от англ. hit, одно из значений которого «успех, удача»;

«Шланг» – микрофон.

Не стоит забывать, что сленговые слова могут идти одновременно из двух источников или появляться вообще на основе ассоциативного ряда с бытовыми предметами. Пример: парацетамол в быту – это жаропонижающее, а в сленге – это чрезмерно спокойный или безразличный ко всему, происходящему вокруг, предсказуемый человек.

Таким образом, можно сделать вывод, что сленг – это большая структура слов и выражений, которая используется в определенных группах и не соответствует нормам литературного языка. Также было выявлено, что основными источниками пополнения молодежного сленга является: компьютерная лексика, заимствования из английского языка, СМИ, музыка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гринев-Гриневиц С.В. Терминоведение. – М.: Academia, 2008. – С. 99.
2. Матюшенко Е.Е. Варваризация языка молодежного журнала // Вестник Челябинского государственного университета. 2013. № 1 (292). Филология. Искусствоведение. Вып. 73. – С. 106.
3. Карпов, Э.С. Функционирование сленга в дискурсеинтернет-коммуникаций: диссертация на соискание ученой степени кандидата филологических наук ; Институт международного права и экономики им. А.С. Грибоедова/ Карпов Эрнест Сергеевич. – М., 2016. – 163 с.
4. Михеева Л.Н. Лингвокультурная ситуация в современной России. Речевая культура студенчества. / Л. Н. Михеева, И. В. Долина, Ю. Н. Здорикова; М-во образования и науки Российской Федерации, Ивановский гос. химико-технологический ун-т. – М.: ФЛИНТА: НАУКА, 2014. – 214 с.
5. Герд А.С. Социоллингвистика: учебное пособие. СПб: Филологический фак. СПбГУ, 2012. – 57 с.
6. Лаптева Ю.В. Функции молодежного сленга (на материале французского языка) // Вестник Московского государственного областного университета. Лингвистика. 2012. – С.158-161.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИЗДАТЕЛЬСКОГО АССОРТИМЕНТА ПО ИНФОГРАФИКЕ

Инфографика становится важным инструментом визуальной коммуникации в журналистике, образовании, науке и бизнесе [1–3]. Она позволяет быстро и наглядно передавать сложную информацию, что делает ее особенно актуальной в условиях информационной перегрузки. Вслед за ростом интереса к визуализации данных расширяется и ассортимент изданий, посвященных инфографике.

Цель настоящей работы – провести сравнительный анализ издательского ассортимента по инфографике, определить его структуру, особенности и потенциальные направления развития. Актуальность исследования обусловлена растущей ролью визуальных форматов в передаче знаний и информации.

Задачи исследования:

- проанализировать существующий ассортимент изданий, посвященных инфографике, представленный на белорусском книжном рынке;
- выявить основные тенденции и особенности в содержании и оформлении изданий по инфографике;
- определить пробелы и дефицитные сегменты в ассортименте;
- сформулировать рекомендации по развитию издательского предложения в данной тематической области.

Современный книжный рынок может предложить разнообразные издания, посвященные теме инфографики, написанные как отечественными, так и иностранными авторами; насыщенные графическим материалом или, наоборот, теорией; научно-популярные для неспециалистов и учебные, созданные в рамках образовательного процесса. Отсутствие систематизированного анализа затрудняет понимание текущего состояния рынка и выявление его тенденций.

Базу для сравнительного анализа изданий составили научно-популярные книги по инфографике (или же по визуализации данных). В их ряд попали следующие:

- оригинальные книги русскоязычных авторов: 1) «Графики, которые убеждают всех» Александра Богачева; 2) «Ты посмотрел сюда. Теперь сюда. Магия визуализации и 440 кейсов, которые научат управлять вниманием с помощью презентаций и инфографики» Павла Лебедева;

– переводные издания англоязычных авторов: 1) «Инфографика. Визуальное представление данных» Рэнди Крама; 2) «Инфографика. Коммуникация и влияние при помощи изображений» Марка Смики-класа; 3) «Сделай наглядно! Как визуализировать данные понятно и убедительно» Скотта Беринато.

Анализ изданий-конкурентов проведен по следующему ряду характеристик: место и год издания, авторитетность автора или составителя, объем, формат, наличие переизданий, цветность печати, тип верстки. Отдельно определено содержание каждого издания, особенности подачи информации, уровень практической ценности, многообразие представленных видов инфографики.

1. «Графики, которые убеждают всех» Александра Богачева впервые издана АСТ (Москва) в 2020 году. Объем – 240 страниц, формат увеличенный, 70×90/16, блок помещен в твердый переплет. Второе издание, переработанное и дополненное, вышло в 2024 году тиражом 2000 экземпляров и получило новую обложку.

Обе версии обложки выполнены в минималистической стилистике: в качестве основных элементов на нее вынесено заглавие книги, что сразу акцентирует внимание смотрящего на предмете книги. Второе заглавие и имя автора для потенциального читателя не столь важны, потому приводятся в меньшем размере. В качестве ассоциативных объектов на обложки также вынесены иконки разнообразных диаграмм, графиков (рисунок 1).

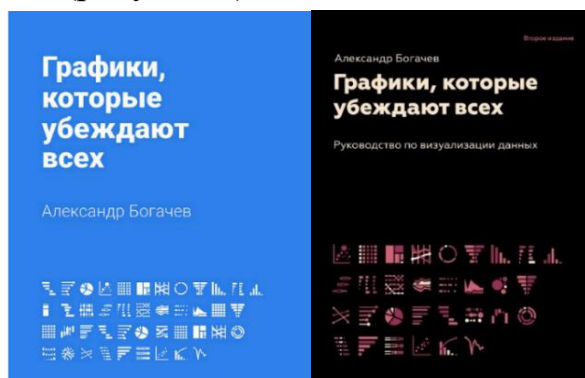


Рисунок 1 – Обложки первого и второго изданий книги «Графики, которые убеждают всех»

Александр Богачев – практикующий специалист по визуализации данных, инфографике и дата-журналистике. Работал редактором и ведущим дизайнером в Студии инфографики сайта РИА.ру, руководителем отдела дата-спецпроектов РБК. На своем сайте ссылается на избранные работы и использованные инструменты, ведет канал в Telegram, также посвященный тематике визуализации данных, и преподает учебную дисциплину о визуализации данных в Департа-

менте медиа Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики».

Структурно книга поделена на авторское предисловие, введение, основную часть, включающую 8 глав, заключительную часть. Завершает книгу список рекомендуемой литературы.

В книге приводится главным образом статичная статистическая инфографика в разнообразных формах: круговые диаграммы, гистограммы, графики и карты (рисунок 2).

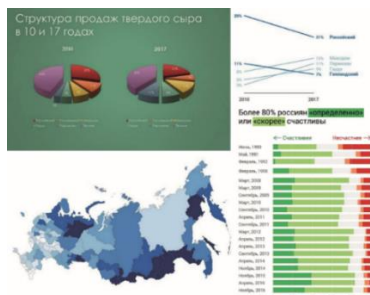


Рисунок 2 – Примеры инфографики из книги «Графики, которые убеждают всех»

Разбираются плохие, часто встречающиеся ошибки, которые затем поэтапно исправляются, что обеспечивает наглядность издания. Рассказывается, как подготовить данные к работе, как выбрать подходящую для своих данных форму подачи, как оформить ее так, чтобы она максимально точно доносила сообщение.

Главный посыл книги – самому разработчику инфографики надо понимать, какую информацию он хочет донести до воспринимающего изображение и что является самым главным из всех приведенных данных. Автор не считает инфографику узкоспециальной темой, «она может и должна преподаваться в старших классах школы или начальных курсах вузов».

Каждая глава начинается спусковой полосой (рисунок 3). В качестве акцента используется голубой цвет и полужирное начертание для основного шрифта без засечек.



Рисунок 3 – Характерные полосы издания «Графики, которые убеждают всех»

Хочется отметить выбранный для книги кегль шрифта – он превышает стандартный для массовых изданий в полтора-два раза, что сразу бросается в глаза. В макете используется верстка в одну колонку с вынесением заметок на поля (рисунок 3).

Важным кажется отметить, что все иллюстрации, в том числе графики формата «было-стало», являются авторскими. Это, во-первых, повышает доверие к автору книги, так как доказывает его навыки в описываемой теме, во-вторых, снижает затраты на авторские выплаты.

2. «Ты посмотрел сюда. Теперь сюда. Магия визуализации и 440 кейсов, которые научат управлять вниманием с помощью презентаций и инфографики» (далее – «Ты посмотрел сюда») Павла Лебедева.

Книга опубликована издательством «Бомбора», импринтом Эксмо, в 2023 году тиражом 3000 экземпляров. Объем составляет 256 страниц, формат – 70×90/16, блок находится в мягкой обложке.

Павел Лебедев – дизайнер и маркетолог, а также спикер и автор курсов по развитию прикладных навыков: оформлению презентаций в PowerPoint, Canva; леттеринга; критического мышления. Потому инфографика в книге рассматривается как инструмент бизнеса, продаж, с чем связана направленность всех аспектов содержания на создание убедительного контента.

Обложка данного издания цепляет взгляд за счет ярко-желтого цвета и черного акцентного пятна: само название затевает со смотрящим некую игру, которая в итоге приводит к заглавию, отражающему суть книги. Тем не менее, никаких ассоциативных элементов не наблюдается.

Интересным представляется содержание, выполненное в форме круговой диаграммы (рисунок 4). С дизайнерской точки зрения подобное оформление является креативным, но с практической – неудобным, потому вслед за ним располагается и стандартное оглавление в виде списка.



Рисунок 4 – Обложка и содержание книги «Ты посмотрел сюда»

Содержательно книга делится на четыре части, каждая из которых, кроме последней, содержит три главы, внутри которых, в свою очередь, находятся статьи объемом 1–20 страниц.

Первая часть книги направлена на определение целевой аудитории, описываются методики анализа продукта для понимания клиента, психология человеческого восприятия. Вторая часть служит для того, чтобы научить читателя структурировать любую информацию. Третья часть посвящена дизайну, управлению вниманием, содержит иллюстративный материал в форме «было-стало». Четвертая же часть является собранием полезных приемов, ссылок и ресурсов для работы с программным обеспечением.

Все части и главы внутри них отделяются между собой шмуц-титлами и креативными иллюстрациями самого автора, включающими цитаты известных личностей. К типовым приемам верстки можно отнести подачу главного тезиса в желтой рамке (рисунок 5).



Рисунок 5 – Характерные полосы издания «Ты посмотрел сюда»

Иллюстративный материал, который связан с инфографикой, представлен в ограниченном количестве в виде статичной статистической инфографики (рисунок 6). Можно говорить о преобладании текстовой информации. Текст подается увеличенным кеглем шрифта.

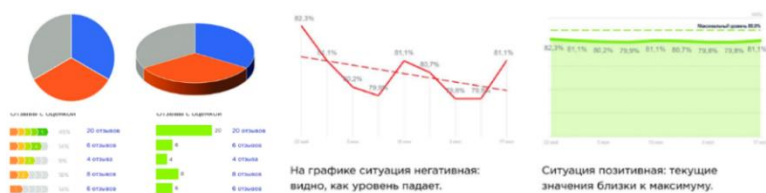


Рисунок 6 – Примеры инфографики из книги «Ты посмотрел сюда»

Источники иллюстративного материала не указаны.

3. «Инфографика. Визуальное представление данных» Рэнди Крама. Книга была выпущена издательством «Питер» в 2015 году тиражом 1700 экземпляров. Объем издания – 384 страницы, формат – 84×108/16. Является переводом англоязычной книги, опубликованной в 2014 году. Рэнди Крам – дизайнер, преподаватель, основатель и президент компании InfoNewt, занимающейся визуализацией данных и дизайном инфографики.

Конструктивно книга представляет собой издание в мягкой обложке. На ней представлен фрагмент окружности, отдельные ячейки внутри которой окрашены в яркие цвета, что, в целом, напоминает о программах для работы с данными, например, Excel.

Содержание включает введение и основную часть из 7 разделов. Заключение в книге отсутствует (рисунок 7).



Рисунок 7 – Обложка и содержание книги «Инфографика. Визуальное представление данных»

В первой главе определяется разница между визуализацией данных и инфографикой. Рассматривается нарастающая информационная перегрузка, описываются исследования, позволяющие оценить истинный потенциал инфографики. Во второй анализируется вертикальная инфографика, которая используется в онлайн-среде, поднимается вопрос авторского права и торговых марок в инфографике. Третья глава подробно описывает, почему инфографика важна в онлайн-маркетинговых кампаниях, как выстроить стратегию публикации инфографики в онлайн-источниках. В четвертой главе подробно обсуждается возможность применения инфографики в резюме, проходит знакомство с некоторыми инструментами для подготовки таких документов. Пятая глава рассказывает, как визуализация данных и инфографика задействуются внутри компаний для более эффективного обмена конфиденциальными данными. Шестая глава адресуется тем, кто хочет получить практические навыки по созданию визуализаций данных и качественной инфографики. В седьмой главе представлены наиболее популярные программы и онлайн-инструменты для визуализации данных и подготовки инфографики.

Аналогично второму изданию, которое приводится для анализа, сначала приводится краткое содержание, которое далее представляется в развернутом виде.

Можно отметить использование механизма поиска с помощью цвета, закрепленного за разделом – далее на каждой нечетной странице разворота встречается плашка, вынесенная на поле. Верстка открытая, поля используются для подрисовочных подписей. Все главы раз-

деляются шмуцтитолом, на котором размещается цитата, тематически подходящая разделу, и начинаются со спусковой полосы (рисунок 8).

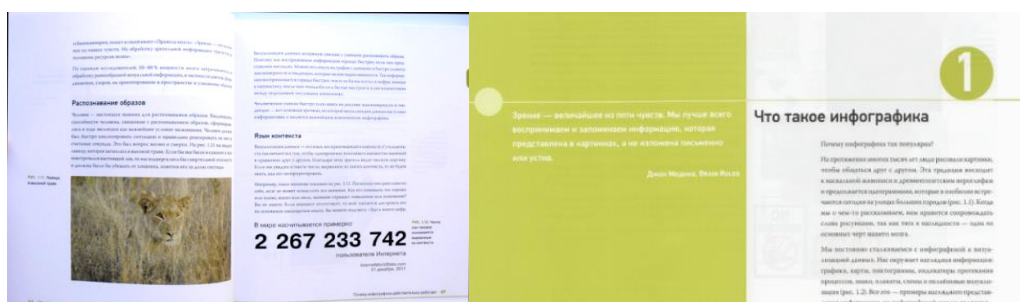


Рисунок 8 – Характерные полосы издания «Инфографика. Визуальное представление данных»

Приводимая как пример инфографика отличается разноплановостью: можно встретить как статичную статистическую инфографику, так и инфографику плакатного типа, видеоинфографику (рисунок 9).

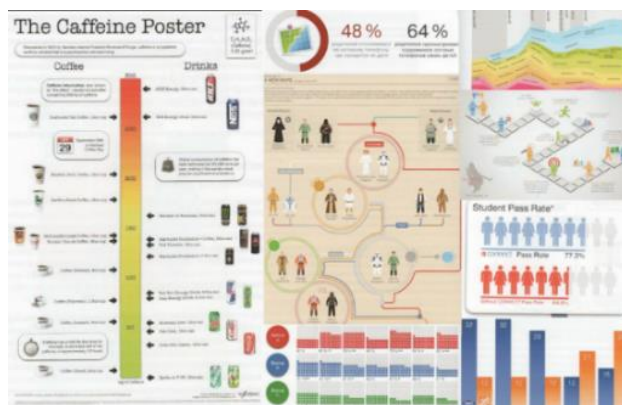


Рисунок 9 – Примеры инфографики из книги «Инфографика. Визуальное представление данных»

4. «Инфографика. Коммуникация и влияние при помощи изображений» Марка Смикикласа была опубликована в 2014 году издательством «Питер». Объем составляет 152 страницы, блок находится под переплетной крышкой, формат издания – 84×108/16, тираж – 2500 экземпляров.

Является переводным изданием, полностью повторяющим оригинальное английское, которое вышло в 2012 году. Автор – президент компании Intersection Consulting, ванкуверского агентства цифрового маркетинга и коммуникаций.

На обложке – сочетание сплошной заливки яркого салатого цвета и схематичных рисунков, ассоциирующихся с инфографическим материалом. Содержание сначала подается в сокращенном варианте, далее раскрывается в полном виде. Вновь наблюдаем использование цветных закладок для навигации по книге (рисунок 10).



КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Раздел I. Визуальная коммуникация

1 Азы инфографики..... 12

Раздел II. Задачи бизнес-информации

2 Визуализация данных и понятий..... 28

3 Визуализация взаимосвязей между вещами и принципов их действия..... 40

4 Визуализация: кто, где и когда..... 57

Раздел III. Разработка инфографики

5 Готовимся к созданию инфографики..... 72

6 Оформляем свои идеи..... 82

7 Дизайн инфографики..... 92

8 Публикуем инфографику..... 111

Раздел IV. Бизнес-ценность инфографики

9 Инфографика как средство внутренней и внешней коммуникации..... 126

10 Коэффициент окупаемости инфографики..... 144

Рисунок 10 – Обложка и содержание книги «Инфографика. Коммуникация и влияние при помощи изображений»

Книга включает 4 тематических раздела: первый, «Визуальная коммуникация», раскрывает азы инфографики, особенности человеческого восприятия, которые делают ее эффективной; второй, «Задачи бизнес-информации», описывает различные виды визуализации данных и понятий, а именно статистических данных, взаимосвязей между вещами, принципов их действия, хронологической, географической, личностной инфографики; третий, «Разработка инфографики», представляет весь процесс разработки от анализа аудитории и оформления идеи до публикации материала; четвертый, «Бизнес-ценность инфографики», приводит информацию о том, как инфографика способствует созданию бренда бизнес-проекта и с помощью каких показателей можно отслеживать ее эффективность.

Верстка в издании закрытая, текст набран на всю полосу набора. Главы разделены шмуцтитлом и начинаются со спусковой полосы, используются шрифтовые выделения и букваца (рисунок 11).



Рисунок 11 – Характерные полосы издания «Инфографика. Коммуникация и влияние при помощи изображений»

Инфографика в книге представлена в ограниченном количестве, главным образом картографическим, объяснительным видами (рисунок 12).

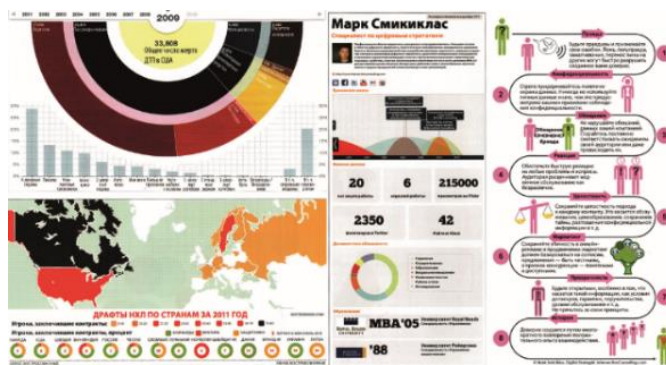


Рисунок 12 – Примеры инфографики из книги «Инфографика. Коммуникация и влияние при помощи изображений»

5. «Сделай наглядно! Как визуализировать данные понятно и убедительно» (далее – «Сделай наглядно!») Скотта Беринато опубликована в 2021 году издательством «Бомбора». Объем составляет 264 страницы. Формат издания – 48×94/8, обложка мягкая. Тираж равен 2000 экземпляров. Издание переводное, оригинальная книга появилась в продаже в 2016 году. Скотт Беринато – старший редактор и постоянный автор инфографики журнала Harvard Business Review.

На обложке главным элементом является заглавие, далее по иерархии – подзаголовок. Имя автора и мнение, использованное в качестве рекламы издания, считаются последними. В качестве ассоциативной графики используются иллюстрации в виде графиков.

Содержательно книга делится на четыре части, направленные на понимание, создание, усовершенствование и презентацию инфографики, соответственно (рисунок 13).



Рисунок 13 – Обложка и содержание книги «Сделай наглядно!»

Верстка в издании комбинированная, преобладает открытая. Текст набран либо на всю полосу набора, либо в две колонки, встречается и многоколончатая верстка. Главы разделены шмуцтитлом и начинаются со спусковой полосы (рисунок 14).

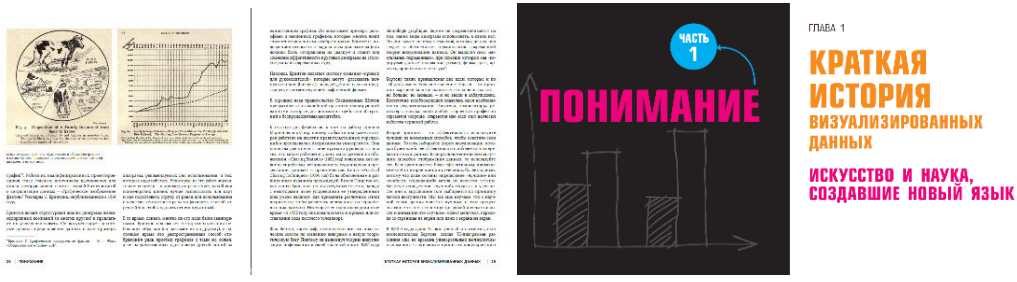


Рисунок 14 – Характерные полосы издания «Сделай наглядно!»

Инфографика в издании приводится главным образом статистического вида: графики, диаграммы, матрицы (рисунок 15).



Рисунок 15 – Примеры инфографики из книги «Сделай наглядно!»

В настоящий момент на рынке для приобретения доступны три издания (А. Богачева, П. Лебедева и Ск. Беринато), выпущенные в 2021–2024 годах). Их стоимость находится в диапазоне 45–50 белорусских рублей.

Только книга А. Богачева представлена на всех выбранных для анализа площадках: издание можно приобрести на трех основных маркетплейсах СНГ и Беларуси (Ozon, Wildberries и OZ.by) и в онлайн-книжном Читатель.by (рисунок 16).

	OZON	WB	Читатель.by
Профиль, который ушибает нос	50,65 р.	43,67 BYN	49,97 р.
ТЫ ПОСМОТРЕЛ ПИДА	Нет в продаже	55,54 BYN	Нет в наличии
СДЕЛАЙ НАГЛЯДНО!	Нет в продаже	48,44 BYN	56,28 р.

Рисунок 16 – Доступность научно-популярных изданий по инфографике 2021–2024 гг. выпуска на OZ.by, Ozon, Wildberries и Читатель.by

Проведенный анализ изданий-конкурентов по инфографике позволил выявить как общие тенденции, так и значимые различия между представленными книгами. Все рассмотренные издания написаны авторами, имеющими профессиональный опыт в сфере инфографики

или смежных дисциплин, что обеспечивает их экспертность и достоверность представленного материала.

Главное различие связано с читательским адресом: книги П. Лебедева и М. Смикикласа направлены на маркетологов, книги А. Богачева и М. Крама – на широкую аудиторию, Ск. Беринато – на менеджеров. В большинстве изданий акцент сделан на статистической инфографике, тогда как другие ее виды (процессуальная, картографическая, хронологическая) рассматриваются лишь поверхностно, что также обусловлено спецификой аудитории.

Структурно все издания имеют четкое деление на главы, однако степень их детализации различается: одни издания представляют последовательное разъяснение ключевых концепций, другие сосредоточены только на практическом применении.

Графический стиль изданий во многом схож: используется увеличенный кегль, цветные иллюстрации, текстовые блоки на полях. Однако качество иллюстративного материала варьируется: в одних книгах представлены авторские работы, в других – визуальные элементы из открытых источников.

Таким образом, на рынке отсутствует универсально научно-популярное издание, комплексно охватывающее все аспекты инфографики – от теоретических основ и классификации до современных тенденций и практических рекомендаций. Большинство книг фокусируются либо на статистической инфографике, либо на отдельных аспектах визуализации данных, что оставляет незаполненную нишу. Это определяет дальнейшие направления развития концепции научно-популярных изданий по инфографике с учетом выявленных пробелов и потребностей аудитории.

ЛИТЕРАТУРА

1. Все за 5 минут: Все, что вы хотели знать про объяснительную журналистику. – URL: <https://daily.afisha.ru/archive/vozduh/technology/vse-chto-vy-hoteli-znat-pro-obyasnitelnuyu-zhurnalistiku/> (дата обращения: 06.04.2025).

2. Алексеева, Е. Е. Инфографика как метод визуализации образовательного контента / Е. Е. Алексеева // *Russian Journal of Education and Psychology*. – Т. 14, №3. – Красноярск: ООО «Научно-инновационный центр», 2023. – С. 75–85. – DOI: 10.12731/2658-4034-2023-14-3-75-85.

3. Кришталь, Е. Инфографика для бизнеса как инструмент продаж / Е. Кришталь // *Маркетинг на vc.ru*. – URL: <https://vc.ru/marketing/566439-infografika-dlya-biznesa-kak-instrument-prodazh> (дата обращения: 06.04.2025).

Студ. И.С. Харитон
Науч. рук. В.И. Куликович
(кафедра редакционно-издательских технологий, БГТУ)

АННОТАЦИИ К ИЗДАНИЯМ Н. ЧЕРГИНЦА: СТРУКТУРА СОДЕРЖАНИЯ

Актуальность изучения обусловлена отсутствием единого представления о том, как должна выглядеть структура аннотации, тем, что аннотация является быстро изменяющимся жанром, необходимостью выявления особенностей аннотации популярного автора.

Объектом исследования выступают аннотации на произведения Н. И. Чергинца как наиболее известного действующего белорусского писателя.

Предмет исследования – структурные и функциональные особенности аннотаций.

Цель исследования – установить структурные и функциональные особенности аннотации изданиям Чергинца Н. И.

Для достижения цели ставились следующие задачи:

- Осветить понятие, цели и задачи аннотации.
- Узнать основные требования к аннотации на литературно-художественные издания.
- Изучить аннотации к произведениям Н. И. Чергинца.

Аннотация, по мнению ученых, несмотря на свою природу – «вторичный сжатый текст» [2] – относится к востребованным информационным жанрам [1] как посредник между книгой и читателем, востребованность аннотации обуславливается сегодняшним темпом жизни, который не позволяет тратить время на чтение случайных книг, а аннотация позволяет читателю за короткий промежуток времени, проанализировав несколько аннотаций, сделать выбор в пользу той или иной книги.

В ГОСТе 7.9-95 прописаны структурные элементы, присутствие которых в аннотации является обязательным, однако на практике мы зачастую не наблюдаем соблюдения этих правил. В качестве структурных элементов для работы были выбраны следующие: объем, указание на жанр, anomalies, описание сюжета, цитация, читательский адрес и сведения об авторе.

Н. И. Чергинец является третьим (после Ивана Чигринова и Ивана Науменко) и единственным ныне живущим Народным писателем Беларуси, более 15 лет возглавлял союз писателей Беларуси, имеет высокие заслуги в милиции, спорте и науке.

Материалом для исследования послужили аннотации к 10 наиболее популярным произведениям Н. Чергинца, выпущенным в белорусских издательствах.

1. *Объем аннотаций.* На произведения Чергинца преимущественно соответствует нормам. В книге известного белорусского писателя рассказывается о международной террористической организации, руководитель которой мечтает о безграничной власти над миром. Герои книги – наши солдаты и офицеры, попавшие в плен в Афганистане, разведчики из многих стран, экстрасенсы, ученые с мировым именем и даже пришельцы из Космоса. Все люди объединились и противостоят силам Зла в борьбе за спасение человечества [8]. Книга предназначена для широкого круга читателей. Объем данной аннотации составляет 459 знаков.

2. *Указание на жанр произведения.* В повести автор рассказывает о тревожных событиях, которые происходили в Минске накануне Великой Октябрьской социалистической революции 1917 года, когда в город по решению партии прибыл Михаил Васильевич Фрунзе, работающий тогда под фамилией Михайлов.

В течение короткого времени М. В. Фрунзе, ведя большую революционную деятельность, смог организовать борьбу с уголовной преступностью и создать из большевиков и наиболее сознательных рабочих боеспособную милицию, которую сам и возглавил [10].

3. *Аномалии* (элементы, выделяющиеся уровнем своей смысловой нагрузки, резкостью, несовпадением в стиле, графической неуместностью и являются инструментами, которые выполняют функцию привлечения читателя [9, с. 200]) в текстах аннотаций. Характеризуются преимущественно обозначением заслуг автора Роман народного писателя Беларуси Николая Чергинца "Операция "Кровь" создан на документальной основе – фактах ужасных преступлений немецких оккупантов в Беларуси во время Великой Отечественной войны [9].

4. *Описание сюжета произведения.* Неотъемлемая часть аннотаций на произведения Чергинца. В книге публикуются первые две части автобиографического романа народного писателя Беларуси Николая Ивановича Чергинца. Повествование идет от начала Великой Отечественной войны, периода оккупации, зверства фашистов в оккупированном Минске до освобождения Беларуси и восстановления республики после войны.

Книга проиллюстрирована множеством фотографий, посвященных работе автора в милиции, а так же его футбольной карьере, связанной с судьбой великих и прославленных футболистов того вре-

мени, таких как Эдуард Малофеев, Михаил Мустыгин, Геннадий Хасин. Футбол не только дал Николаю Ивановичу возможность спортивного роста, но и позволил побывать во многих городах СССР, познакомиться с легендарными футболистами 50-60-х годов. Сотни снимков, использованных в книге, дают возможность ощутить особенности того времени, увидеть великих деятелей Советского Союза, узнать о быте советских людей, почувствовать сплоченность советского общества [12].

5. *Цитация.* В рассмотренных произведениях не использовалась.

6. *Указание читательского адреса.* В книге известного автора Николая Чергинца рассказывается о войне в Афганистане, о трагической судьбе советских солдат – совсем еще молодых парней, попавших в Воздушно-десантные войска, и о матерях, не дождавшихся своих сыновей с этой страшной войны [11].

Книга предназначена для широкого круга читателей.

Количественное соотношение наличия и отсутствия структурных элементов в рассмотренных аннотациях представлена в таблице 1.

Таблица 1

Жанровая особенность	Наличие (%)	Отсутствие (%)
Объем	27,5	72,5
Указание жанра	65	35
Аномалии	80	20
Описание сюжета	80	20
Цитация	0	100
Читательский адрес	25	75
Сведения об авторе	50	50

Заключение. Самым востребованным элементом аннотации к литературно-художественным изданиям является использование аномалий, в тройке лидеров также присутствуют указание жанра и описание сюжета.

Из этого перечня только указание жанра не несет эмоциональной нагрузки. Эмоциональные элементы цепляют читателя и осуществляют функциональную роль аннотации – продажу книги.

Следование ГОСТу 7.9-95 в составлении аннотации не должно быть панацеей, а скорее фундаментом, который обрстет дополнительными элементами.

Такую точку зрения доказывает широкая выборка издательств, которые опытным путем пришли к такому формату составления аннотации независимо друг от друга.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаркова О.А. Аргументная природа текста аннотации // Мир науки, культуры, образования. 2020 г. № 2 (81). С. 496–498.
2. ГОСТ 7.9-95 (ИСО 214-76) Реферат и аннотация. Общие требования // Стандарты по издательскому делу. М., 1998. С.132–136.
3. Жаркова Е. А. Проявление аномалии в жанре аннотации // Современное педагогическое образование. 2023 . № 8. С. 199–202.
4. Зирка В. В., Хабарова Н. А. Функциональные особенности текстов аннотаций (на материале русскоязычных аннотаций к художественным произведениям) // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского Серия «Филология. Социальные коммуникации». Том 24 (63). 2011. №2. Часть 1. С.82–88.
5. Первухин С.В. Композиционные и прагматические характеристики аннотаций как вторичных текстов // Современная теория языка. 2012 . №1 С. 41–45.
6. Силкина О.М. Суперструктура научной аннотации: универсальное и культурно-специфическое (на материале английского, немецкого и русского языков) // Научный результат. Вопросы теоретической и прикладной лингвистики. 2019. Т.5, №3. С. 82–98.
7. Методика составления аннотации / сост. С.Г. Лапенкова, Т.И. Вольхина; Мин-во общ. и проф. образования Свердлов. обл.; Ин-т развития регионального образования Свердлов. обл. Екатеринбург : ИРРО, 2006.
8. Чергинец Н. И. Илоты безумия. Минск: Харвест, 2021. 560 с.
9. Чергинец Н. И. Операция «Кровь». Минск: Звезда, 2024. 472 с.
10. Чергинец Н. И. Приказ № 1. Минск: Харвест, 2016. 334 с.
11. Чергинец Н. И. Сыновья. Минск: Харвест, 2015. 352 с.
12. Чергинец Н. И. Трудные дороги жизни. Минск: Харвест, 2023. 544 с.

ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ МАРКЕТИНГ В ПЕЧАТНОЙ РЕКЛАМЕ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ВЫБОР ПОТРЕБИТЕЛЯ

Эмоциональный маркетинг – это стратегия, направленная на создание эмоциональной связи между брендом и потребителем [1]. В условиях современного рынка, насыщенного информацией и конкурентами, использование эмоций в рекламе становится важным инструментом для привлечения внимания и формирования лояльности. Печатная реклама, несмотря на развитие цифровых технологий, остается актуальной и эффективной формой коммуникации.

Эмоциональный маркетинг основывается на идее, что потребители принимают решения не только на основе рациональных факторов, но и под воздействием эмоций. Эмоции могут вызывать различные чувства: радость, ностальгию, страх, удивление и т.д. Эти чувства могут стать мощным инструментом для формирования потребительского поведения.

В печатной рекламе, где визуальные и текстовые элементы играют ключевую роль, использование эмоций может значительно повысить эффективность рекламной кампании. Одним из наиболее полезных инструментов для понимания и использования эмоций в дизайне является колесо эмоций Роберта Плутчика (рисунок 1).



Рисунок 1 – Колесо эмоций Роберта Плутчика

Модель помогает понять, какие эмоции существуют, как меняется их интенсивность и какие комбинации создают более сложные сочетания. Колесо делится на основные эмоции, такие как радость, печаль, страх, гнев, удивление и отвращение, и их производные, которые более детализировано описывают человеческие переживания [2].

Для того чтобы привлечь внимание пользователей, эмоциональный маркетинг использует три основных механизма:

Всплеск эмоций. Предложение должно вызывать сильные чувства – будь то радость, грусть, вдохновение или даже гнев. Например, реклама, которая вызывает смех или слезы, более запоминается и оставляет яркое впечатление.

Запоминание. Эмоции усиливают способность запоминать информацию. Люди лучше запоминают рекламу, которая вызывает сильные эмоциональные реакции.

Принятие решения. Яркие эмоции побуждают к действиям – от лайков в социальных сетях до совершения покупок. Эмоциональные реакции могут значительно ускорить процесс принятия решения [3].

Используя колесо эмоций, рекламодатели могут выбирать конкретные эмоции, которые они хотят вызвать у своей аудитории. Например, реклама, направленная на создание чувства радости и счастья, может использовать яркие цвета, счастливые лица и позитивные сообщения. Реклама для молодежной аудитории может акцентироваться на эмоциях, связанных с приключениями и свободой, в то время как реклама для более зрелой аудитории может сосредоточиться на стабильности и безопасности.

Элементы эмоционального маркетинга в печатной рекламе:

1. Визуальные образы. Визуальные элементы играют ключевую роль в печатной рекламе. Использование ярких, запоминающихся изображений, которые вызывают эмоциональный отклик, может существенно повысить эффективность рекламы. Например, реклама, показывающая счастливые моменты семьи, может вызвать чувство тепла и уюта, что ассоциируется с продуктом.

2. Слова и слоганы. Слова имеют силу. Использование эмоционально заряженных слов и фраз может вызвать у потребителей определенные чувства. Слоганы, которые вызывают ассоциации с положительными эмоциями, могут запомниться лучше и создать более глубокую связь с брендом.

3. Истории. Рассказывание историй – мощный инструмент эмоционального маркетинга. Печатная реклама, которая включает в себя короткие истории о том, как продукт или услуга изменили жизнь лю-

дей, может вызвать у потребителей сопереживание и желание стать частью этой истории [4].

Многие бренды успешно используют эмоциональный маркетинг в своих рекламных кампаниях. Например, реклама Coca-Cola часто вызывает положительные эмоции, ассоциируя продукт с счастливыми моментами и праздниками. Кампания Dove «Real Beauty» использовала печатную рекламу для продвижения идеи о том, что каждая женщина прекрасна по-своему. Использование реальных женщин и их историй помогло создать мощный эмоциональный отклик и повысить лояльность к бренду.

Рассмотрим подборку белорусских рекламных материалов, которые вызывают разные эмоции.

Страх. Страх возникает из ощущения угрозы. В рекламных материалах эта эмоция может использоваться как средство для демонстрации последствий бездействия (рисунок 2).



Рисунок 2 – Реклама Госавтоинспекции МВД РБ

Гордость (самоценность). Эмоция, когда человек чувствует себя уникальным. Это чувство может быть связано с осознанием своих индивидуальных качеств, особенностей, которые отличают его от других (рисунок 3).



Рисунок 3 – Реклама БНБ-банка

Удивление. Это чувство возникает в ответ на неожиданное событие или информацию. Удивление может быть положительным (рисунок 4) или отрицательным (рисунок 5) и часто сопровождается сильной реакцией.



Рисунок 4 – Реклама Infiniti



Рисунок 5 – Реклама CLIFFORD

Эмоциональный маркетинг в печатной рекламе является эффективным инструментом для достижения максимального эффекта. Использование визуальных образов, эмоционально заряженных слов и историй позволяет создать глубокую связь с потребителем, что в свою очередь способствует повышению лояльности и продаж. Понимание эмоций потребителей и умение их использовать в рекламе – это ключ к успешному продвижению товаров и услуг в современном мире.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акулич М.В. Эмоциональный брендинг и нейромаркетинг/ М. Акулич. – Москва: Издательские решения, 2018. – 180 с.
2. Ахмедова М.Б. Особенности потребительского поведения / М.Б. Ахмедова // Образование и наука без границ: социально-гуманитарные науки. 2020. № 13. С. 90-93.
3. Каплунов. Д. 10 этапов создания эмоционального бренда [Электронный ресурс] URL: <https://kaplunoff.com/blog/reklamnye-tekhniki/10-etapov-sozdaniya-emotsionalnogo-brenda> (дата обращения: 10.03.2025).
4. Земляная А. С. Исследование инновационной концепции эмоционального маркетинга [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-innovatsionnoy-kontseptsiiemotsionalnogo-marketinga> (дата обращения: 10.03.2025).

Студ. Д.А. Багдановіч, У.У. Зубрыцкая
Навук. кір. ст. выкл Т.П. Гуліцкая (кафедра беларускай філалогіі, БДТУ)

НАЗОЎНІКІ ТАТАРСКАГА ПАХОДЖАННЯ Ў БЕЛАРУСКАЙ МОВЕ

З'яўленне татар на землях Беларусі адбылося больш за 600 гадоў таму. З гэтага часу сумесныя стасункі на працягу стагоддзяў не маглі не адбіцца ў мове. На думку даследчыкаў, татары, якія прыбылі на тэрыторыю ВКЛ, не былі аднастайнай этнічнай групай. Яны выкарыстоўвалі разнастайныя дыялекты і цюркскія мовы, што з'явілася, нараўне са змешанымі шлюбамі з мясцовымі хрысціянкамі, адной з асноўных прычын страты роднай мовы ў пераважным славянскім асяроддзі [1].

Акадэмік Я. Карскі вызначаў у беларускай мове каля 50 слоў татарскага паходжання, якія ўспрымаюцца беларусамі як звыклыя: *база, бакаля, буран, гарбуз, кабан, шалаш, чай, курган, кінжал, кафтан, каўпак, таракан, сабака, сарафан, халат, халва, баран, туман, тавар, торба, харч, хамут, шапка, кайданы, кавун, дыван, калач, багатыр, базар, бачыць, балавацца, баламут, гойдацца* і інш. [2, С. 453–463].

У «Слоўніку іншамоўных слоў» А. М. Булькі [3] даследчыкамі вылучаны каля 200 слоўнікавых артыкулаў, якія тлумачаць паходжанне і сэнс цюркскіх і асобна крымска-татарскіх запазычанняў. У ходзе гістарычнага развіцця з некаторымі цюрка-татарскімі запазычаннямі адбылося пашырэнне ці звужэнне семантычнага аб'ёму. Як правіла, важную ролю ў гэтым працэсе адыгрывае моўная сітуацыя, менталітэт і культурныя каштоўнасці. Так, напрыклад, слова “*халат*” першапачаткова мела значэння “*ганаровае адзенне*”, атрымала з цягам часу дадатковае значэнне “*хатнее адзенне*”. Развіццё значэння гэтага слова адбываецца далей і фіксуецца ў слоўніках як “*1. Верхняе хатняе або рабочае адзенне, якое захінаецца або зашпіляецца. 2. Верхняе адзенне ў некаторых азіяцкіх народаў, полы якога захінаюцца адна за другую*”. Можна таксама адзначыць і тое, што лексема ўжываецца ў значэнні “*адзенне для хворых*” “*маскіравальнае адзенне, якое апранаюць вайскоўцы падчас правядзення аперацыі*” і некаторыя іншыя.

Слова “*харч*” фіксуецца слоўнікавымі артыкуламі ў некалькі значэннях: *1. Тое, што спажываюць, чым жывяцца; 2. Корм для жывёлы. 3. Тое, што і харчаванне (у 3 знач.) 4. пераноснае значэнне* Тое, што з'яўляецца крыніцай роздуму, разважанняў.

Лексема “башлык” мае значэнне “*суконны востраканечны капюшон з доўгімі канцамі, які надзяваецца на шапку*”, пры гэтым увайшло ў кампанент фразеалагічных адзінак “*прапасці як Сымонаў башлык*” – пра бясследнае знікненне чаго-н. “*як Сымонаў башлык*» – пра чалавека, які зусім апусціўся, дайшоў да непрыстойнага, нізкага.

Працэс фармавання татарскай антрапаніміі з самага пачатку адбываўся пад уплывам славянскіх моў. Татарскія прозвішчы з часам страчвалі сваю самабытнасць і арыгінальнасць. Прозвішчы пераважнай большасці патомкаў татараў тыповыя для беларусаў: *Аляшкевіч, Рамановіч, Александровіч, Крычынскі, Заблоцкі, Тупальскі, Смольскі, Гэмбіцкі, Заянчкоўскі, Талькоўскі, Лоўчы, Даўгяла, Скірмунт, Александровіч, Раецкі, Базарэўскі і інш.* Разам з тым, захавалася невялікая колькасць неасіміляваных прозвішчаў татарскага паходжання *Салтан, Басалык, Уланбек, Халембек і інш.*, аднак сустакваюцца яны значна радзей, чым тыя, што артымалі славянскае словаўтваральнае афармленне – *Аліевіч, Байрашэўскі, Ахматовіч, Базарэвіч, Уланоўскі, Гэмбіцкі (Гымбіцкі), Бердзбякевіч і інш.*

Даследчыкі вызначаюць ўплыў дзвюх асноўных структурных мадэляў на фарміраванне татарскай антрапаніміі: першая функцыянуе ў XV – сярэдзіне XVI стст. – прозвішчы на *-авіч*; другая звязваецца многімі даследчыкамі з уплывам польскай культуры і пачала распаўсюджвацца 2-й паловы XVI ст гэта прозвішчы – на *-скі* [4, С. 205]. Адаптацыя татарскіх імёнаў таксама абывалася шляхам далучэння ўласцівых славянскім мовам суфіксаў *-ка/ -ко, -ык/-ік, -оша, -іла* : *Алей-ка, Ад-ко, Куц-ко, Хас-ко, Хан-ко, Барзд-іла, Якуб-ец, Чарач-ык.*

Татарскі след зафіксаваны ва ўласных прозвішчах, утвораных ад цюркскіх, у асноўным ад татарскіх каранёў: *Кураш, Камай, Булгак, Бузук, Калдай, Кабак, Канчак, Даўляш, Букаты, Калган, Курбека, Кардаш, Салтан, Шабаш і інш.* [4, С.67].

На Беларусі захаваліся некаторыя прозвішчы, што “генетычна маюць сувязь з былымі ваенна-племяннымі цюркскімі родамі: *Кандратовічы* – нашчадкі татарскага роду *Кунгратаў, Кандратаў, Бараноўскія* – нашчадкі роду *Барыні*. У ліку найбольш знакамітых родавых прозвішчаў беларускіх татараў называюць прозвішчы: *Александровіч, Гэмбіцкі, Карыцкі, Раецкі, Смольскі і інш.*” [1, С. 85–86.].

Да татарскіх можна аднесці прозвішчы *Балдышэвіч* – ад *балдыш* – *сваяк. Булгакаў, Булгак, Булгаковіч*, верагодней за ўсё, паходзяць ад цюркскага слова *булгак* – *махаць, перамешваць, ускаламучваць. Кейзер, Кейзераў* этымалагічна ўтварыліся ад цюркскага *кезэр* –

скупы, заўсёды галодны чалавек. *Кашкур, Кашкурэвіч* можна патлумачыць паходжаннем ад татар-мангольскага *кашкыр – воўк. Карач, Карачан, Карачун* – ад татарскага *карач – чорны*, або ад *карачун* – злы дух, які *скарачае жыццё чалавеку, наклікае смерць. Камай, Камаёнак* – ад татарскага *кумай – спакойны кот. Казан, Казанец, Казаневіч, Казанскі, Казанцэвіч* утварыліся ад лексемы “казан” – вялікі гаршчок, кацёл. *Кабяковіч* – “кёбак” – сабака.

Цюркскія прозвішчамі, “аформленымі на ўзор беларускіх”, па меркаванні В. Шура, з’яўляюцца таксама прозвішчы: *Улановіч, Гусаім, Бут-Гусаім, Базарэвіч, Якубоўскі, Ахматовіч, Азулевіч*, “у ліку такіх некаторыя традыцыйныя беларускія, але частыя ў татар: *Александровіч, Канапацкі і інш.*”. [4, С.67]. Як адзначае даследчык, “уступіўшы ў шлюб з беларускамі або полькамі, татары прымалі шляхецкія прозвішчы сваіх жонак, дадаючы іх да сваіх уласных прозвішчаў. Так, даследчыкамі прасочана, што знакаміты татарын Найман-бек, уступіўшы ў шлюб з дачкою ліцвіна, баярына Алешкі, прыняў прозвішча Аляшкевіч. Потым ад надзеленага маёнтка Крычын яго патомкі пачалі называцца Крычынскімі, што ў выніку дало складанае прозвішча Найманбек-Аляшкевіч-Крычынскі. З цягам часу, асабліва пасля ўвядзення хрысціянства на Беларусі, у афіцыйных дакументах пачалі адкідваць татарскую частку складанага прозвішча” [4, С.71].

Такім чынам, працэс асіміляцыі татар на Беларусі ўзбагаціў лексіку беларускай мовы, акрамя таго на фарміраванне татарскай антрапаніміі значны ўплыў аказала беларуская і ўсходнеславянская антрапанімічныя сістэмы.

ЛІТАРАТУРА

1. Грыцкевіч, А.П. З гісторыі паселішчаў татар Беларусі / А.П. Грыцкевіч // Весці АН БССР, серыя грамадскіх навук. – 1981. № 6. – С. 85–86.
2. Карский, Е.Ф. Культурные завоевания русского языка в старину на западной окраине его области // Труды по белорусскому и другим славянским языкам. – М., 1962. – 714 с.
3. Булыка, А.М. Слоўнік іншамоўных слоў: [у 2 т.] / А.М. Булыка. – Мінск: Беларуская Энцыклапедыя, 1999.
4. Шур, В. Беларускія ўласныя імёны: беларуская антрапанімія і тапанімія: дапаможнік для магістрантаў, якія навучаюцца па спецыяльнасці 1-21 80 11 «Мовазнаўства» / В. Шур. – Мазыр: Выснова, 2018. – 355 с.

**НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СРАВНИТЕЛЬНОГО
АНАЛИЗА РУССКОЯЗЫЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ
СТИХОТВОРЕНИЯ А. Э. ПО «ВОРОН»**

Стихотворение Эдгара Аллана По «Ворон» является одним из самых известных произведений американской литературы XIX века. Его мрачная символика, мелодичность и аллитерации завораживают читателя. И уже почти два столетия продолжают появляться новые переводы «Ворона» на разные языки, в том числе на русский. В русскоязычной культуре «Ворон» обрёл особое место, став объектом множества переводов и интерпретаций.

В своём произведении Эдгар Аллан По использует символику, аллюзии и выразительную ритмику, которые по-разному интерпретируются в переводах, однако в каждом из них оригинальная структура стихотворения – 108 строк, организованных в 18 строф по шесть строк каждая – обычно остаётся неизменной. Переводчики стремятся как можно точнее передать оригинал, хотя иногда выбирают более свободный подход или выделяют определённые аспекты текста [1]. Однако при переводе произведения на русский язык возникают многочисленные лингвистические, культурные и поэтические сложности.

Одной из сложностей перевода является сохранение рифмы и ритма оригинального стихотворения. Эдгар Аллан По использовал октаву с её характерным чередованием длинных и коротких слогов. Русский язык имеет свои ритмические особенности, и переводчики часто сталкиваются с трудностью адаптации этих метрик. Например, В. Брюсов и К. Балашов, старались сохранить сложный ритмический рисунок оригинала. В переводе Брюсова метрика максимально приближена к трохаическому ритму (использование коротких ритмических единиц, выделяющихся ударением), что подчёркивает музыкальность текста. Однако, для достижения рифмы, некоторые слова были адаптированы, что изменяет звучание отдельных строк. А именно: слово «nevermore» получает разные интерпретации – «никогда», «больше никогда», что влияет на общее звучание и воспринимаемую повторяемость.

Помимо этого, значительным вызовом становится передача значений слов, насыщенных аллюзиями и символизмом. Слово «nevermore» рефреном повторяется в конце большинства строф,

усиливая атмосферу безысходности, неотвратимости, отчаяния. В то же время контекст, в котором употребляется слово, с каждой строфой меняется [1]. Слово, играющее центральную роль в тексте, имеет более широкое значение в английском языке, чем его эквиваленты в русском. Поэтому переводчики варьируют между «никогда больше» и «не вернётся», стараясь подобрать максимально уместный вариант, чтобы как можно точнее передать атмосферу произведения. Однако некоторые и вовсе оставляю непереуведенным данное слово для передачи «карканья» ворона.

«Ворон» тесно связан с готической эстетикой и культурными элементами XIX века, которые не всегда можно напрямую перенести в русский контекст. Например, образы «Паллады» и «плюща» могут быть менее узнаваемы русскоязычными читателями, требуя дополнительных интерпретаций или адаптаций. Также русские переводчики учитывают особенности восприятия готики в русской литературе. Так, например, у А. Майкова акцент сделан на мрачности и философской глубине, что перекликается уже с традициями русской литературы, а у В. Брюсова – на музыкальной поэтичности текста.

Эдгар Аллан По уделял особое внимание звуковой организации текста, используя такие литературные приемы, как аллитерация, ассонанс, повторение. Аллитерации создают мрачную, зловещую атмосферу, например, повторение «d» и «n» в строке «Deep into that darkness peering, long I stood there wondering, fearing». Ассонансы, такие как протяжный звук «o» в словах типа «Lenore» и «nevermore», усиливают ощущение меланхолии и бесконечной скорби. Эти элементы делают перевод «Ворона» на другой язык сложной задачей, поскольку требуется сохранить не только смысл текста, но и его эмоциональную глубину и музыкальность, и переводчики часто сталкиваются со сложной дилеммой – сохранить смысл или звучание. А. Бальмонт, например, в своем переводе «Ворона» звучание ставит на первое место, несмотря на появление при этом некоторых смысловых компромиссов, в то же время В. Набоков сделал буквальный перевод, тем самым пожертвовав эмоциональной глубиной содержания стихотворения.

Кроме того, заслуживает внимания при анализе перевода и сам образ Ворона. Ворон в мифологии – смерть, вестник из царства мертвых [2]. Русские переводчики иногда интерпретируют этот символ с учётом специфики отечественной культуры, что приводит к интересным вариациям восприятия произведения.

В ходе сравнения переводов «Ворона» на русский язык можно проследить, как разные переводчики приносят уникальный стиль в

интерпретацию «Ворона». К примеру, перевод В. Брюсова отличается высокой музыкальностью, что приближает его к оригинальному ритму. В свою очередь А. Бальмонт акцентирует внимание на готическом настроении и символике, создавая мощный эмоциональный эффект. Переводы же К. Балашова и И. Фрадкина предлагают более современное восприятие текста, адаптируя его для новых поколений.

Обобщая всё вышесказанное, можно сделать вывод, что перевод стихотворения Эдгара Аллана По «Ворон» на русский язык требует не только лингвистического мастерства, но и глубокого понимания культурных и эстетических особенностей оригинала. Разные подходы переводчиков, такие как акцент на ритмике, символике или звуковых эффектах, создают уникальные интерпретации произведения, которые сохраняют его особенную атмосферу для русскоязычных читателей. Каждый перевод открывает новые грани произведения, позволяя читателям взглянуть на него под разным углом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дементьева, А. В. Современные и классические переводы стихотворения Э.А. По «Ворон» : проблема интерпретации авторской системы образов / А. В. Дементьева. // Социальные и гуманитарные науки. Отечественная и зарубежная литература. Сер. 7: Литературоведение. – 2022. – № 3. – С. 120–144.

2. Бегишева, О. С. Стихотворение Э. По «Ворон» как пример переводческой рецепции (на материале перевода Д.С. Мережковского) / О. С. Бегишева. // Актуальные проблемы лингвистики и литературоведения. Вып. 23: Русско–европейские литературные связи. – 2022. – С. 496–501.

УДК 811.161.3'373.21(476.7)

Студ. М.С. Альшэўскі

Навук. кір. ст.выкл Т.П. Гуліцкая (кафедра беларускай філалогіі, БДТУ)

ЛЕКСІКА-СЕМАНТЫЧНАЯ І СЛОВАЎТВАРАЛЬНАЯ ХАРАКТАРЫСТЫКА МІКРАТАПОНІМАЎ МАЛАРЫЦКАГА РАЁНА (НА ПРЫКЛАДЗЕ СВК “ДАРАПЕЕВІЧЫ”)

Тапаніміка як навука цесна звязана з геаграфіяй, гісторыяй і этнаграфіяй: яна дапамагае разгледзець і вывучыць асаблівасці гістарычнага мінулага любога народа, вызначыць межы рассялення нацый, паказаць вобласці распаўсюджвання моў і г. д.

У сваю чаргу, як і любая другая навука, тапаніка складаецца з падраздзелаў, якія займаюцца вывучэннем канкрэтных геаграфічных

аб'ектаў. Гэта дало магчымасць выявіць лексіка-семантычную характарыстыку тапонімаў.

Айконімы – назвы населеных пунктаў – Дарапеевічы, Заор'е, Вялікі Паўлопаль, Малыя Дарапеевічы, Малы Паўлопаль.

Аронімы – назвы элементаў рэльефа зямной паверхні – *Браварыўскае, Бусняўка, Вола, Воўчыя астраўкі, Вялікі луг, Горбасава, Гранкі, Грыбок, Дворышчэ, Заіжэўнік, Заласінец, Закалоціца, Зазубэр, Задошнік, Іграва, Калода, Красна горка і інш.*

Гелонімы – назвы балот – *Доўгае балота.*

Гідронімы – назвы водных аб'ектаў – *Азарэва, Брадок, Плаўча, Плэса, Ракаціўшчына, Ставок, Чорны брадок.*

Драмонімы – назвы дарог – *Шлях, Старая дарога.*

Дрымонімы – назвы лясоў – *Вэрбіны, Вялікі лес, Дуброўкі, Еля, Мядзведнік, Сасноўка, Соснава, Хваёнка, Хвароста.*

Такая класіфікацыя дае магчымасць зрабіць вывад, што мікратапонімы з'яўляюцца не толькі фактам мовы, але і геаграфічным аб'ектам, што стала асновай для стварэння мікратапанімічнага тлумачальнага слоўніка тэрыторыі СВК “Дарапеевічы” і інтэрактыўнай карты мікратапонімаў.

Паводле сабраных дадзеных намі налічана 109 мікратапонімаў, якія магчыма размеркаваць па наступных групам:

- назвы, якія дадзены паселішчам па прыродных асаблівасцях мясцовасці (35 адзінак – 32.1 %): *Азарэва, Барвэнна, Бусняўка, Ваўчое, Вола, Воўчыя астраўкі, Вэрбіны, Вялікі лес, Вялікі луг, Гарохавішча, Глода, Дуброўкі, Еля, Заіжэўнік, Заласінец, Закалоціца, Замасток, Шыбынэцка, Язвінец і інш.;*

- назвы, якія адлюстроўваюць сацыяльна-эканамічныя з'явы (9 адзінак – 8.3%): *Браварыўскае, Вырованка, Грыбок, Збужа, Казня, Ляд, Сухаверышча, Потырыб, Талочня;*

- назвы, якія характарызуюць асаблівасці самога аб'екта (21 адзінка – 19.3%): *БАМ, Броды, Бродок, Гнылакопы, Грыбынэцкэ, Дворышча, Доўгае балота, За бродам, Зазубэр, Іграва, Калода, Конскія м огілки, Крывынь, Леванаў мост, Магільскае, Млынышча, Падбельшчына, Плаўча, Плэчыкі, Ставок, Чорны брадок;*

- патранамічныя назвы (33 адзінкі – 30.3%): *Аркадзіўшчына, Асончыкава, Аўсееў хутар, Багдана, Бойкава, Бурдзюкіўскэ, Ваврынчыкава, Гаўрылава, Горбасава, Гранкі, Грышкевіча, Гутнікава, Горбасава, Данылкава, Дымычыкаў хутар, Цычкова дворышча, Юрасеў хутар і інш.;*

- перанесеныя назвы (4 адзінкі – 3.7%): *Глынкы, Чорна, Кругла, Крыжыўка;*

• назвы з няясным сэнсавым значэннем (7 адзінак – 6.4%): *Задошнік, Замордына, Корчмысло, Мясюсьня, Невядомскае, Падыжара, Чулыпка.*

Са 109 мікратапонімаў 99 моўных адзінак з’яўляюцца вытворнымі з пункту гледжання сучаснай мовы і трапілі пад правядзенне словаўтваральнага аналізу. Як і чакалася, найбольш пашыраным спосабам утварэння слоў з’яўляецца марфемны, пераважная большасць слоў утворана суфіксальным спосабам.

Найбольшая група мікратапонімаў ўтворана пры дапамозе суфіксаў:

- 1) *-іўшчын; -ішч, -ышч*, якія надаюць значэнне астаткавасці і множнасці;
- 2) *-эв, -ав, -ов, -ёв*, якія ўказваюць на прыналежнасць;
- 3) *-ок, -энн, -ык, -ін, -н, -нік, -ых*, якія з’яўляюцца памяншальнымі і ўказваюць на малыя памеры мясцовасці.

Значна менш мікратапонімаў утворана пры дапамозе прыставак, некалькі адзінак утворана марфалага-сінтаксічным спосабам (субстантывацыя). Таксама сустракаюцца назоўнікі з чыстай асновай *Броды, Вола, Глода, Збужа, Еля, Казня, Ляд, Плэса, Калода, Хвароста*. Многія мікратапонімы ўтвораны ад імён або прозвішчаў ці мянушак былых гаспадароў, што жылі раней на хутарах: *Аўсееў хутар, Дымычыкаў хутар, Лыбыдзюкіў хутар, Рыгораў хутар, Цычкова дворышча, Юрасеў хутар*.

Гэтая група мікратапонімаў утворана шляхам далучэння да назоўнікаў прыметнікаў, што характарызуюць прадмет або ўказваюць на прыналежнасць: *Воўчыя астраўкі, Красна горка, Купаты астравок, Конскія могількі, Леванаў мост, Чорны брадок*.

Такім чынам, з пункту погляду лексіка-семантычнага аналізу можна вылучыць 6 лексічных мікрагруп, якія даюць падставы зрабіць вывад аб мове мікратапонімаў – яна набліжана да жывой мовы беларускага народа, аднак з перавагай абстрактнай, народна-побытавай тэрміналогіяй. Самая вялікая група – гэтыя назвы, якія дадзены па прыродных асаблівасцях мясцовасці і патранамічныхы. Большая частка найменняў паходзіць ад расліннасці і характатару рэльефа. Патранамічныя найменні ўваходзяць у другую групу па колькасці. Немалаважную ролю адыгралі ў паходжанні гэтых назваў людзі, што жылі раней адасоблена, трымаючы ўласную гаспадарку. Пасля аб’яднання аднаасобніцкіх гаспадарак ў калгасы засталіся на месцы, дзе жылі гэтыя людзі, “сляды” – сады, калодзежы, агароджы, старыя хаты, якія з часам прыходзілі ў нягоднасць, і таму сталі гэтыя ўрочышчы набываць назвы па былых гаспадарках.

Словаўтваральны аналіз мікратапонімаў даў падставы лічыць, што мікратапонімы ўтвараюцца найчасцей суфіксальным спосабам. Вызначана група мікратапонімаў, што ўтвораны прэфіксальна-суфіксальным спосабам. Назіраецца субстантывацыя як адзін са спосабаў утварэння гэтых назваў. Такім чынам, усе мікратапонімы размеркаваны на групы паводле ўтварэння. Мікратапонімы з’яўляюцца моўнымі адзінкамі, упарадкаванасць якіх праяўляецца і на словаўтваральным узроўні.

ЛІТАРАТУРА

1. Бірыла, М. В. Беларуская антрапанімія / М. В. Бірыла. – Мінск : Навука і тэхніка, 1982. – 320 с.
2. Жучкевіч, В. А. Тапонімы Беларусі / В. А. Жучкевіч. – Мінск: Вышэйшая школа, 1980. – 287 с.
3. Курлович, Д. М. ГИС-картографирование земель: учеб.-метод. пособие / Д. М. Курлович. – Минск : БГУ, 2011 - 244 с.
4. Лейчик, В.М. Люди и слова / В.М.Лейчик. – М.: Наука, 1982. –175 с.
5. Лемцюгова, В. П. Тапонімы распавядаюць: навукова-папулярныя эцюды / В. П. Лемцюгова. – Мінск: Літаратура і Искусство, 2008. – 416 с.
6. Мезенка, Г. М. Беларуская антрапанімія: вучэб. дапам. / рэдкал.: Г.М. Мезенка (наук. рэд) [і інш.]. – Віцебск : УА «ВДУ імя П.М. Машэрава», 2009. – 254 с.

УДК 81'27(476)

Студ. С.Е. Гуриц

Науч. рук. доцент А.А. Кирдун (кафедра беларускай філалогіі, БГТУ)

ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ СЛОВОУПОТРЕБЛЕНИЙ В РУССКОЙ РЕЧИ БЕЛОРУСОВ

Носители русского языка в Беларуси и России прекрасно понимают друг друга, но все же в русской речи белорусов существуют некоторые особенности, причем не связанные с явлением интерференции. Эти особенности наиболее заметны на уровне лексики. Иначе говоря, для нас многие слова являются обычными, а носители русского языка из России их не знают (не понимают или плохо понимают). Такая лексика чаще всего не отражается в словарях, потому что «сейчас в Беларуси нет центров кодификации русского языка, белорусские авторы учебной и справочной литературы ориентируются на российские издания, а в нормативных словарях и грамматиках, издаваемых в России, не фиксируются белорусизмы» [1, с. 258].

Лексические особенности в русской речи белорусов исследовала кандидат филологических наук О.С. Горицкая. В своей монографии «Язык и границы: Лексическая и грамматическая специфика русского языка в Беларуси» она выделила типы слов, специфических для Беларуси [2, с. 125–135]. Такими являются обозначения феноменов, которые есть в нашей стране, но отсутствуют в России: *агрозгородок*, *агроусадьба*, *исполком*, *Синеокая*, *Дожинки* (ежегодный праздник) или *Баранки* (вместо *Барановичей*). Отдельную группу образуют специфические обозначения явлений, известных в двух странах. Например, как разговорные слова *ссобойка* в значении ‘набор продуктов на работу, в дорогу; школьный завтрак, взятый из дома’, *бабушатник* ‘старая, давно не ремонтировавшаяся квартира’. Также можно сравнить бел. *стирка* и рус. *ластик*, бел. *гольф* и рус. *водолазка*, бел. *байка* и рус. *толстовка*, бел. *бусик* и рус. *маршрутка*. Сюда включаются и слова, отличающиеся только некоторыми морфемными частями. Например, российские школьники за глаза называют своих учительниц *физичками*, *химичками*, *математичками*, в то время, как белорусские – *физичцами*, *химицами*, *математицами*. Еще одну группу образуют слова, которые хорошо известны носителям русского языка и в Беларуси, и в России, но на территории нашей страны эти единицы имеют некоторые отличия в значении. Например, «лексема *вазон* по словарям русского языка <...> обозначает цветочные горшки и уличные вазы для выращивания цветов. В белорусской разновидности русского языка это слово используется также для обозначения комнатных растений <...>. Это естественный метонимический перенос, который в ряде случаев наблюдается и в других разновидностях русского языка, но популярность этого значения в белорусском русском поддерживается наличием соответствующего значения в белорусском языке» [2, с. 131].

По нашим наблюдениям, сделанным во время общения с друзьями и родственниками из России, некоторое недопонимание в диалогах возникало из-за таких слов, как *холодник* (рус. эквивалент названия такого же супа – *окрошка*), *кавярня* (рус. эквивалент названия такого же заведения – *кофейня*), *дозвол* (рус. эквивалент названия документа, который оформляется при грузоперевозках, – *разрешение*), *шильда* (рус. эквивалент названия доски с названием организации – *вывеска*).

Обратим внимание и на такие слова, которые хорошо известны носителям русского языка в двух странах, но отличаются при этом речевым предпочтением (частотой употребления). Например, для обозначения лиц женского пола используются существительные мужско-

го и женского рода: *учитель* и *учительница*, *заведующий* и *заведующая*, *чемпион* и *чемпионка* и т. п. При существовании таких вариантов белорусы отдают предпочтение номинациям женского рода. Не является исключением в этом плане и сайт БГТУ, на котором в отношении женщин чаще выбирается вариант, соответствующий полу, например: «...Да, за 3 недели экологов мы из ребят не сделаем, но мы можем помочь разобраться в причинах <...> – кратко охарактеризовала занятия преподавательница, заведующая кафедрой промышленной экологии Анна Лихачёва» (<https://belstu.by/news/university/university/zanyatiya-v-detskom-texnoparke-bgtu-15-11-2021>), «И когда год назад школьная учительница Жанна Труханенко предложила ей сделать проект для научно-практической конференции...» (<https://belstu.by/news/university/media-about-us/vot-tebe-i-ukrop!-27-10-2018>), «Дауки Ирина Анатольевна – заведующая кафедрой экономической теории и маркетинга...» (<https://belstu.by/fakultety/ief/etim/sostav-kafedry/>), «Попеня Наталья, активистка факультета информационных технологий, победительница предметных олимпиад, участница научных конференций...» (<https://belstu.by/news/university/events/novogodnij-bal-vo-dvorczepnezavisimosti-04-01-2018>) и др. Эту черту белорусской разновидности русского языка в свое время отметила известный белорусский филолог Н.Б. Мечковская. В частности, она писала: «В применении к лицам женского пола большая распространенность женских соответствий: *заслуженная учительница* (не *заслуженный учитель*), *преподавательница*, *чемпионка*, *массажистка*, в том числе в официально-деловых контекстах» [3, с. 61].

Отличия можно отметить еще и в связи со словообразовательными характеристиками слов. Покажем это на примере единиц с суффиксом *-щин(а)*. В соответствии с Современным толковым словарем русского языка Т.Ф. Ефремовой этот суффикс образует существительные женского рода, обозначающие: 1) бытовое или общественное явление, идейное или политическое течение, характеризующиеся признаками, содержащимися в словах, от которых данные слова образованы (*банальщина*, *достоевщина*, *интеллигентщина*, *литературищина*, *маниловщина*, *нелегальщина*, *обломовщина*, *поповщина*, *сдельщина*, *иностранщина* и т. п.); 2) единичное лицо – носителя признака, названного образующим словом (*деревенщина*); 3) территорию (*Владимирщина*, *Киевщина*, *Полтавщина*, *Рязанщина*, *Тамбовщина* и т. п.) [4]. О словах третьей группы сказано, что они обиходные. Очевидно, что словарь содержит информацию, которая отражает функционирование слов в России. В Беларуси же названия территорий с суффиксом

-щин(а) не относятся к обиходным, они активно используются в публицистических и официальных текстах, например: «Чеки “Жилье” проиндексируют на Витебщине» (<https://pravo.by/novosti/novosti-pravo-by/2025/february/80691/>); «В последние годы на Гродненщине ведутся масштабные преобразования в энергетике, связанные прежде всего с переходом на возобновляемые источники энергии» (<https://infocenter.nlb.by/regiony-belarusi/grodnenshchina/>); «Человек начал обживать территорию Гомельщины в эпоху среднего палеолита» (<https://president.gov.by/ru/belarus/regions/gomelskaya>). О «популярности» номинаций с суффиксом -щин(а) свидетельствует и название телепрограммы «Минщина» на канале СТБ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маслова В.А. Диалог русского и белорусского языков в Республике Беларусь // Вестник РУДН, серия Вопросы образования: языки и специальность. – 2015. – № 5. – С. 255–259.
2. Горицкая О.С. Язык и границы: Лексическая и грамматическая специфика русского языка в Беларуси. – Минск : МГЛУ, 2021. – 300 с.
3. Мечковская Н.Б. Постсоветский русский язык: новые черты в социолингвистическом статусе // Russian Linguistics. – 2005. – № 29 (1). – С. 49–70.
4. Современный толковый словарь русского языка в 3 т. : ок. 160 000 слов [Электронный ресурс] / Т.Ф. Ефремова. – М. : АСТ : Астрель, 2006. – Режим доступа : <https://gufo.me/dict/efremova/>-щина – Дата доступа : 14.04.2025.

УДК 811.161.1

Студ. М. Марезлу

Науч. рук. доц. А.А. Кирдун (кафедра белорусской филологии, БГТУ)

ПРАКТИКА ПРОИЗНОШЕНИЯ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ ЗАИМСТВОВАННЫХ ТЕРМИНОВ И ПРОБЛЕМА ВОСПРИЯТИЯ ИНОСТРАННЫМ СЛУШАТЕЛЕМ

Профессиональный язык в области информационных технологий отличается от языка других научных сфер концентрированным присутствием англоязычных терминов и аббревиатур. Специфику также образуют основанные на английской знаковой системе специальные символы, используемые для обозначения классов, переменных, функций, операторов и др. при написании программного обеспечения [1]. Все это актуализирует проблему корректности воспроизведе-

дения в устной и в письменной формах англоязычных элементов и их адекватной расшифровки при восприятии на слух. Проблема имеет особенное значение в образовательной среде, где обучаются не только носители русского языка как родного, но и иностранные студенты.

Стремясь адаптировать информацию для русскоязычных студентов, преподаватели нередко используют транслитерацию при воспроизведении англоязычных терминов и символьных обозначений, что приводит к искажению нормативного звучания и затруднениям в восприятии концепций. Так, в условии «*if (i u j) >= 3*, а затем *i++*» переменные *i* и *j* могут быть произнесены как «и» и «ж», что воспринимается как союз и буква русского алфавита. Подобное «смешение» сбивает с толку, особенно на первых этапах обучения. Предъявленный в устной форме вариант «*Если и ж больше трёх, потом и плюс-плюс*» не позволяет быстро и однозначно идентифицировать код и правильно записать его в конспект.

Также значительные трудности вызывает произношение логических операторов. Например:

- «и» – может быть как союз, так и оператор `&&`, и переменная *i*;
- «или» – может быть оператором `or` или просто союзом;
- «энд» – может быть произнесено вместо *and*, но воспринимается как *end*.

Непонимание возникает и с терминами *API*, *as*, *href*, *img*, особенно когда они произносятся как «апи», «эс», «хреф», «имеге». Такая форма звучания без визуальной поддержки сбивает с толку.

Особенно показателен пример с «*data*». Услышав фразу «дата загружается», студент может подумать, что речь идет о календарной дате (*date*), тогда как в коде это переменная *data* – ‘данные’. Без визуального сопровождения (например, *data = load_from_file()*) правильное понимание проблематично.

Отметим, что заимствования из английского языка сопровождаются в русском языке многообразием адаптаций: формальная адаптация (фонетическая – изменение звучания слова, графическая – изменение буквенного облика слова); практическая транскрипция с отклонением от нормы; транслитерация; акцентные варианты неологизмов; вокалические варианты новых слов; орфоэпические варианты слов; графические варианты слов (кириллицей или латиницей) [2, с. 306–307]. Механизмы адаптации иностранных слов играют важную роль и в преподавании технических дисциплин. Практическая транскрипция с отклонениями от нормы может быть оправдана в быту, но в учебной среде она приводит к разночтениям и ошибкам. Подобные

искажения, как уже было показано, влияют на понимание концепций, усложняя процесс обучения.

В контексте технических дисциплин, таких как программирование, особую роль играют не только слова, но и отдельные буквы и символы, которые служат функциональными элементами синтаксиса. Это усиливает последствия некорректной транслитерации, особенно для студентов, для которых русский язык является иностранным. Проблемы с произношением, приведенные ранее, как, например, смешение логических операторов с союзами, показывают, как важно точно передавать символы и термины для эффективного восприятия.

Таким образом, необходимо учитывать, что транслитерация без визуального или текстового сопровождения может вводить в заблуждение относительно истинного выражения, снижать точность восприятия материала и создавать затруднения в формировании прочного понятийного аппарата. Это особенно актуально в билингвальной среде, где языковое переключение уже само по себе является когнитивной нагрузкой для обучающихся.

Одним из возможных путей решения может быть внедрение в образовательную практику AI-инструментов, которые позволяют отработать точное произношение терминов. Такие программы могут использоваться как преподавателями – для стандартизации и тренировки произношения, так и студентами – для самостоятельной практики. Кроме того, такие технологии позволяют создать мультимодальную учебную среду, где визуальные, аудиальные и текстовые каналы дополняют друг друга. Также целесообразно разработать методические рекомендации для преподавателей, включающие список часто используемых терминов с их транслитерацией, транскрипцией и переводом, а также формы для письменной и устной тренировки. Это поможет формировать единое понимание и предотвратить разночтения.

Таким образом, правильная транслитерация и произношение заимствованных терминов и символьных конструкций в контексте преподавания технических дисциплин имеют решающее значение для успешного усвоения материала. Несоответствия и искажения в передаче терминов не только усложняют восприятие учебного контента, но и создают когнитивную нагрузку, особенно для иностранных студентов в билингвальной среде. Внедрение современных технологий и создание методических рекомендаций для преподавателей могут значительно улучшить процесс обучения, способствуя более точному и понятному восприятию терминологии. Таким образом, важно стремиться к стандартам, которые обеспечат четкое и однозначное вос-

приятие технических концепций, минимизируя риски недоразумений и ошибок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Яцкевич Е. С., Эпоева Л. В. Интеграция английского языка в языки программирования // Молодежная наука. Сборник лучших научных работ молодых ученых : Общеуниверситетская студ. науч. конф. (СНК-2020), Краснодар, 28 сентября – 10 октября 2020 года. – Краснодар: Кубанский госуд. технологич. ун-т, 2021. С. 118–121. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_46503962_95701272.pdf (дата обращения: 08.04.2025)

2. Рубцова Е. В., Девдариани Н. В. Основные тенденции в области заимствований в русском языке начала XXI века // Балтийский гуманитарный журнал. 2020. №2 (31). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-tendentsii-v-oblasti-zaimstvovaniy-v-russkom-yazyke-nachala-hhi-veka> (дата обращения: 11.04.2025).

УДК 811.161.1'373.45

Студ. Д.А. Сидорович

Науч. рук. ст. преп. О.Н. Гусева (кафедра белорусской филологии, БГТУ)

СТИЛИСТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНОЯЗЫЧНОЙ ЛЕКСИКИ В РУССКОМ ЯЗЫКЕ

Русский язык, как живая и развивающаяся система, постоянно обогащается за счет взаимодействия с другими языками. Одним из наиболее заметных результатов этого процесса является проникновение иноязычной лексики. В современном мире, характеризующемся глобализацией и интенсивными международными контактами, роль иноязычных заимствований в русском языке неуклонно возрастает.

Стилистическое использование иноязычной лексики в русском языке является предметом активных исследований в современной лингвистике. Ключевые тенденции в этой области включают интерес к динамике заимствований, особенно англицизмов, в XXI веке, исследования процессов адаптации и ассимиляции заимствованных слов, анализ стилистических функций и роли заимствований в различных функциональных стилях, изучение влияния заимствований на культуру русской речи и языковое сознание, а также рассмотрение проблем, связанных с избыточным и неуместным использованием.

Стилистические особенности использования иноязычной лексики существенно различаются в зависимости от функционального стиля русского языка.

В художественном стиле иноязычная лексика часто используется для создания национального колорита и описания зарубежных реалий. Например, в произведениях, действие которых происходит в других странах, могут встречаться слова, обозначающие специфические предметы быта, элементы культуры или социальные явления: *бунгало, аул, сакля*. Использование иностранного языка может служить средством речевой характеристики персонажей, указывать на их социальное положение, образование или национальную принадлежность. Иноязычные вкрапления, такие как *чао* или *мерси*, могут использоваться для придания речи персонажей определенной эмоциональной окраски или для создания комического эффекта. В современной литературе активно используются англицизмы, особенно в речи молодых персонажей: *тинейджер, мани, уик-энд*. Выбор иноязычных слов в художественном тексте часто обусловлен авторским замыслом и направлен на создание определенного эмоционального и эстетического воздействия на читателя.

В публицистическом стиле иноязычная лексика выполняет ряд важных функций. Одной из ключевых является терминологическая функция, особенно в сферах экономики, политики и технологий: *импичмент, консенсус, провайдер*. Многие иноязычные слова используются в публицистике в рамках процесса интернационализации лексики, когда устоявшиеся иностранные термины заменяют или дополняют русские эквиваленты: *пилотный* (в значении 'опытный'), *конверсия, стагнация*. Иноязычные слова могут также использоваться для экспрессии и привлечения внимания читателя, например, в заголовках или в эмоционально окрашенных фрагментах текста: *кандидаты на вылет*. В современной публицистике наблюдается тенденция использования англо-американизмов как дань моде и престижу: *HR, PR, IT*. Часто такие слова используются в заголовках и для создания броских фраз: *must have, let's pink*.

Научный стиль характеризуется активным использованием иноязычной лексики, прежде всего в качестве терминов. Значительную часть научной лексики составляют заимствования из греческого и латинского языков: *математика, философия, геометрия*. Эти слова образуют интернациональный фонд научной лексики, понятный специалистам в различных странах. С развитием науки и технологий в русский язык проникают англицизмы, обозначающие новые понятия и явления: *интернет, файл, браузер*. Использование иноязычных терминов в научном стиле обусловлено необходимостью точно и однозначно обозначать специфические понятия, что способствует ясности и эффективности научной коммуникации.

В разговорном стиле использование иноязычной лексики часто связано с влиянием моды, особенно среди молодежи: *хай, о'кей, бойфренд*. Англицизмы могут употребляться для краткости и удобства: *секонд-хэнд*. В неформальном общении используются сленговые иноязычные слова: *пилл, брейк, юзать*. Использование иноязычных слов в разговорном стиле может также служить средством создания юмористического или иронического эффекта.

Иноязычные слова обогащают язык, помогают точнее выразить мысль или придать нужную стилистическую окраску. Однако избыточное или неуместное их употребление может затруднять понимание, снижать выразительность и нарушать гармонию текста. Ошибки в употреблении заимствованных слов искажают смысл и снижают качество речи, а чрезмерное их использование нарушает стилистическую целостность речи, делает её претенциозной и может вызывать речевые ошибки. Наличие русских эквивалентов делает такие заимствования избыточными, что вредит самобытности языка.

Иноязычная лексика – важный и мощный стилистический инструмент, обогащающий язык. Однако для достижения выразительности важно использовать её осознанно и уместно, особенно редакторам и авторам. Баланс между заимствованиями и бережным отношением к русскому языку необходим для создания качественного текста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брейтер М.А. Англицизмы в русском языке: история и перспективы: Пособие для иностранных студентов-русистов. Владивосток: изд-во «Диалог», 1995
2. Крысин Л.П. Иноязычные слова в современном русском языке. – М., 2008.
3. Ожегов С. И. Толковый словарь русского языка / С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова. – 4-е изд., доп. – Москва: Азбуковник, 2000.
4. Черепанова, А.В. Заимствования в русской речи и их использование среди молодежи / А.В. Черепанова. – Текст: электронный // NovaInfo, 2015. – № 33 – URL: <https://novainfo.ru/article/3426> (дата обращения: 13.05.2025).
5. Габдреева Н.В., Агеева А.В., Тимергалеева А.Р. Иноязычная лексика в русском языке новейшего периода. – М.: Флинта, 2014. – 328 с.

ФУНКЦИИ И ЖАНРОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТУРИСТИЧЕСКОГО ПУТЕВОДИТЕЛЯ

Туристический путеводитель – это особый жанр, который помогает путешественникам изучать мир, планировать поездки и получать максимальное удовольствие от путешествия. Он сочетает в себе информативность, практичность и элементы художественного повествования. Основная целевая аудитория путеводителей – туристы, путешественники и все заинтересованные в туристической жизни того или иного места. Современные путеводители выполняют множество функций, от предоставления полезных рекомендаций до раскрытия культурных и исторических особенностей региона. Их жанровые особенности и структурная организация направлены на то, чтобы сделать процесс изучения мира и путешествия увлекательным, удобным и доступным для всех.

Самая важная функция туристического путеводителя – информационная. Путеводитель предоставляет путешественникам подробную информацию о регионе: о достопримечательностях, культурных особенностях, праздниках и обычаях, местной кухне, климатических условиях и многом другом, что позволяет глубже понять особенности региона, чувствовать себя уверенно во время путешествия, избежать неприятных сюрпризов.

Помимо информационной, туристическому путеводителю присуща рекомендательная функция. Она направлена на то, чтобы помочь путешественнику выбрать лучшие места, маршруты и способы проведения времени. Путеводитель рекомендует уникальные исторические, культурные и природные объекты, которые стоит посетить. Например, он может предложить маршруты для изучения архитектуры или посещения музеев. Также путеводитель может содержать советы по выбору заведений с местной кухней, обзоры популярных ресторанов и рекомендации для гурманов или семейных ужинов, а также информацию о лучших отелях, хостелах и апартаментах, с учетом бюджета и предпочтений путешественников. Путеводитель предлагает списки культурных событий, фестивалей, спортивных развлечений и других интересных активностей в регионе.

Также туристический путеводитель выполняет просветительскую функцию, которая играет важную роль в расширении кругозора путешественников и их понимания уникальных аспектов разных куль-

тур и регионов. Путеводитель знакомит читателей с историей города или страны, их знаменитыми событиями и персоналиями и влиянием на мировую культуру, описывает уникальные особенности региона, вдохновляет на более глубокое исследование мира, объединяя информативность с элементами познавательного контента.

Туристический путеводитель обладает мотивационной функцией, которая направлена на создание желания путешествовать, делая процесс планирования эмоционально привлекательным. Увлекательные описания, яркие фотографии и захватывающие рассказы пробуждают интерес и желание погрузиться в атмосферу нового места. Путеводитель часто подчеркивает необычные, малоизвестные или выдающиеся особенности региона, чтобы заинтересовать путешественника. Использование карт, схем маршрутов и примеров планов поездки помогает создать представление о том, как может выглядеть идеальное путешествие. Путеводитель способен затронуть сокровенные мечты путешественника – увидеть необычные места, познакомиться с разными культурами или испытать новые эмоции. Эта функция играет ключевую роль в привлечении внимания и пробуждении внутреннего стремления отправиться в путь.

Выделяют следующие виды печатных путеводителей: наглядные, информационные, для отдыха, для бэкаперов (бэкпекаров), для диванных путешественников, для самостоятельных путешественников. По жанровому признаку различают рекламно-справочные издания, справочно-рекламные издания, представленные проспектами, буклетами и брошюрами, авторские путеводители, представляющие собой информационно-рекламные и справочно-энциклопедические издания. [1] Несмотря на различия по целевому назначению, предназначению, форме и жанровым особенностям, информативная составляющая каждого типа путеводителя одинакова: историческая справка, карта, информация о месторасположении памятников, экскурсионных программах и т. д. Текст должен быть понятен широкой аудитории, поэтому используется общеупотребительная лексика (важно избегать избыточной научности). Вместе с рациональной аргументацией активно применяются метафоры, сравнения, эпитеты и другие средства художественной выразительности.

Главная особенность данного жанра – информативность. Главная задача путеводителя – предоставление точной и структурированной информации о маршрутах, достопримечательностях, исторических событиях, культуре и традициях места, информация при этом должна быть актуальной и достоверной. Содержание путеводителя

должно соответствовать реальной обстановке, характеристикам описываемых объектов, достопримечательностей, территорий и так далее.

Помимо информативности, важна также и репрезентативность путеводителя, т. е. способность отражать важные аспекты и факты того или иного региона, полноценно представлять его туристический потенциал. Путеводитель также характеризуется доступностью: он должен привлекать внимание и вызывать интерес читателя.

В заключение можно отметить, что туристический путеводитель играет важную роль в организации и вдохновении путешествий. Он сочетает в себе информативные, рекомендательные и просветительские функции, помогая путешественникам не только ориентироваться на местности, но и проникнуться духом нового места. Жанровые особенности путеводителя, такие как доступность языка, информативность и эмоциональная привлекательность, делают его незаменимым инструментом для тех, кто ищет новые впечатления. Таким образом, туристический путеводитель выступает не только как источник информации, но и как проводник в мир приключений, культуры и знаний. [1]

ЛИТЕРАТУРА

1. Афанасьев О. Е. Туристский путеводитель: понятие, значение, классификация и потребительские характеристики // Сервис в России и за рубежом. 2022. Т.16. №2. С. 5-23.

УДК 821.161.1'37

Студ. К.Д. Буневич

Науч. рук. ст. преп. Гусева О. Н. (кафедра белорусской филологии, БГТУ)

ПСЕВДОНИМЫ РУССКИХ ПИСАТЕЛЕЙ И ПОЭТОВ

Псевдонимы русских писателей и поэтов – это не просто выдуманные имена, а истории, меняющиеся вместе с эпохами: от изящных масок дворянской литературы XVIII века до строгих псевдонимов советских авторов и ярких «брендов» современных писателей. За каждым таким именем скрывается личная история человека, творческое видение или давление обстоятельств. Псевдоним мог спасти от цензуры, помочь вписаться в литературный круг или, наоборот, выделиться среди других. Мы рассмотрим, как менялись псевдонимы в русской литературе из эпохи в эпоху.

Ранний период русской литературы XVIII – начала XIX веков характеризуется особым отношением к использованию псевдонимов. В это время преобладали инициалы и сокращения, что создавало эф-

фект игры с читателем и позволяло авторам скрывать своё настоящее имя, особенно когда речь шла о «несерьёзных» произведениях. Такое жанровое разделение существовало из-за необходимости сохранять сословную репутацию: официальные произведения публиковались под настоящими именами, а сатира и лёгкая поэзия – под псевдонимами. Кроме того, использование вымышленных имён служило защитой от критики и политических преследований, что было особенно важно для дворян, которые желали сохранить свою репутацию. Так, Николай Карамзин в ранний период своей деятельности использовал псевдонимы и в переписке, и в публикациях. Например, в «Московском журнале» он издавал свои произведения под разными именами, порой довольно экзотическими: повесть «Бедная Лиза» вышла под подписью «Ы.», что должно было создавать впечатление рассказа очевидца, а «Наталья, боярская дочь» – под «Ы.Ц.Ч.».

С развитием литературной жизни и наступлением Золотого века в первой половине XIX века использование псевдонимов стало массовым явлением, чему способствовал расцвет журнальной культуры. В этот период цензура усилилась, особенно после 1825 года, что заставляло писателей создавать литературные псевдонимы. Кроме того, появились коллективные псевдонимы, под которыми публиковались произведения разных авторов.

Александр Пушкин, один из главных представителей этого времени, активно использовал несколько псевдонимов, особенно для сатирических стихов и политических заметок. Среди них – Феофилакт Косичкин, под которым писатель публиковал сатирические критические заметки; Француз, Александр НКШП – одни из ранних псевдонимов; Иван Петрович Белкин – для повестей. Пушкин брал несколько имен, связанных с литературным кружком «Арзамас», в котором он состоял, – Ст. Арз. (Старый Арзамасец) и Сверчок.

Николай Гоголь, ещё один яркий представитель Золотого века, также использовал псевдонимы для разных целей и жанров. В альманахе «Северные цветы» он подписывался как ОООО – четыре буквы «О» были заимствованы из его имени и двойной фамилии (НикОлай ГОгОль-ЯнОвский). Для поэмы «Ганц Кюхельгартен» творец использовал псевдоним В. Алов, однако произведение не имело успеха, и Гоголь уничтожил весь тираж. Для повести «Страшный кабан» он применял имя П. Глечик, а чтобы придать украинский колорит «Вечерам на хуторе близ Диканьки», использовал псевдоним Пасичник Рудый Панько. В «Литературной газете» Гоголь публиковался под именем Г. Янов, а в поздних работах встречаются подписи N. N. и ***.

Переходя к периоду Серебряного века и советскому времени, можно отметить, что использование псевдонимов достигло своего

апогея. В 1920-х годах до 80% писателей прибегали к вымышленным именам, что отражало не только творческие поиски, но и социально-политические реалии того времени. Псевдоним становился своего рода манифестом, где он служил вызовом традиционным устоям. После революции массово происходила смена имён, что зачастую было связано с желанием уйти от прежней жизни или с необходимостью адаптироваться к новым условиям. В советское время псевдонимы получили официальное признание – они даже фиксировались в паспортах, а некоторые авторы, например, Анна Ахматова, сохраняли аристократические псевдонимы, несмотря на идеологические перемены.

Одним из ярчайших представителей этого периода стал Максим Горький, настоящее имя которого – Алексей Максимович Пешков. Он использовал множество псевдонимов, чтобы избавиться от связи с тяжёлым детством и подчеркнуть свою позицию писателя из народа. Основной псевдоним «Максим Горький» трактовался автором как «горькая правда» и стал настоящим манифестом – голосом народа, говорящим без прикрас о насущных проблемах. Помимо основного псевдонима, Горький публиковался под именами Н. Н. (Некто икс) для ранних анонимных произведений, «Дваге» – в соавторстве с Гусевым, что символизировало двух авторов, а также под такими именами, как Василий Сизов, Иегудиил Хламида, Самокритик Словотеков и другими шуточными псевдонимами. После 1917 года Горький стал символом пролетарской литературы, олицетворяя связь с народом и новую эпоху.

Современный период, охватывающий конец XX – начало XXI века, характеризуется изменением функций псевдонима. Сегодня маркетинговая составляющая выходит на первый план: псевдоним становится частью медийного образа автора, помогает формировать узнаваемость и привлекать аудиторию. В эпоху социальных сетей наблюдается возвращение к анонимности, но уже в гибридных формах – авторы частично раскрывают свою личность, используя кроссплатформенные псевдонимы, которые объединяют книги, блоги и другие медиа. Таким образом, псевдоним превращается в универсальный никнейм, служащий не только для творчества, но и для коммуникации с читателями.

Представителем новых тенденций является Борис Акунин, настоящее имя которого Григорий Шалвович Чхартишвили. Он известен как автор интеллектуальных детективов и использует несколько псевдонимов для разных жанров. Под именем Анна Борисова выходят его «женские» романы, такие как «Там...», «Креативщик» и «Vremena goda», а исторические авантурные произведения публикуются под

псевдонимом Анатолий Брусникин – к ним относятся книги «Девятый Спас», «Беллона» и «Герой иного времени».

Псевдоним – мощный инструмент формирования авторского мифа, способный не только скрыть личность, но и переопределить восприятие творчества [1]. Он помогает авторам преодолеть барьеры и добиться признания, а читателям – открыть для себя неисчерпаемое богатство литературы [2]. Таким образом, исследование псевдонимов дает возможность глубже понять эпоху, стиль и характер тех, кто создал литературные шедевры [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. RELGA [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://relga.ru/articles/825/>. – Дата доступа: 16.12.2005.

2. Эксмо [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://eksmo.ru/slovar/pseudonim/>. – дата доступа: 20.04.2025.

УДК 676.01

Студ. А.Л. Яковлева (кафедра полиграфических производств, БГТУ),
Магистрант М.А. Жуманазарова
(Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, Узбекистан)
Науч. рук. зав. кафедрой. И. Г. Громыко
(кафедра полиграфических производств, БГТУ)

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОТТИСКОВ ПРИ ПЕЧАТИ НА ПЛЕНКЕ ИЗ НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНОГО ПОЛИЭТИЛЕНА

Для оценки качества оттисков, полученных при печати на пленке из низкомолекулярного полиэтилена, рекомендуется использовать информационный метод, который учитывает степень потери информации при их воспроизведении. Оценка оттиска проводилась на основе показателя информационной емкости.

Для исследования возможности использования пленки из низкомолекулярного полиэтилена Шуртанского газохимического комплекса «UNG Shurtan GKM» для печати этикеточно-упаковочной продукции на производственной базе предприятия ООО «Briz» были проведены промышленные испытания. На экструзионном оборудовании гранулы этилена расплавились до однородной массы с помощью тенов в процессе экструзии, затем направлялись шнеком в голову экструдера и раздувались потоком воздуха, образуя пузырь пленки. Технология позволяет варьировать физико-химические и реологические показатели полиэтилена, что делает его подходящим для различных

видов упаковки и этикеток. Производственные мощности Шуртанского ГХК позволяют ежегодно производить до 125 тысяч тонн линейного полиэтилена низкой плотности (ЛПЭНП). Этот полиэтилен отличается высокой прочностью и гибкостью, что делает его идеальным для использования в упаковочной промышленности. Также полиэтилен, используемый в производстве пленки, полностью перерабатываем и безопасен для окружающей среды.

Для оценки качества оттисков при заданных условиях печатного процесса на денситометре были определены оптические плотности D_R каждого поля растровой шкалы и оптическая плотность пленки $D_{п.}$

Оптическая плотность пленки – это характеристика, определяющая степень пропускания или отражения света пленочным материалом. Оптическая плотность зависит от толщины, цвета, состава и поверхности пленки, и она влияет на качество печати и восприятие изображения на пленке.

Оптическая плотность полей растровой шкалы характеризует способность растрового изображения пропускать свет. Этот параметр зависит от размера и формы растровых точек, а также от контраста и яркости изображения. Чем выше оптическая плотность, тем темнее выглядит растровое изображение. Оптическая плотность является важным параметром при оценке качества печати, так как она напрямую влияет на точность воспроизведения деталей и контраста в печатных материалах. Измеренные значения представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Оптическая плотность растровых полей

Относительная площадь растровых элементов	Оптическая плотность, D			
	черный	желтый	голубой	пурпурный
0	0,1	0,05	0,08	0,13
0,1	0,12	0,1	0,1	0,15
0,2	0,15	0,15	0,14	0,16
0,3	0,21	0,24	0,25	0,27
0,4	0,31	0,32	0,32	0,37
0,5	0,43	0,41	0,4	0,43
0,6	0,51	0,51	0,5	0,51
0,7	0,67	0,63	0,65	0,67
0,8	1,8	0,79	0,83	0,8
0,9	1,03	1,05	1,05	1,12
1,0	1,21	1,21	1,31	1,39
Оптическая плотность пленки $D_6 = 0,02$				

На основе полученных данных была построена зависимость оптической плотности от относительной площади растровых элементов, которая отражает градиционную характеристику печатного процесса. Анализ полученной зависимости позволяет оценить качество

воспроизведения полутонов и выявить возможные недостатки печатного процесса. Данная зависимость представлена на рисунке.

Относительная площадь растровых элементов – это ключевой параметр, определяющий качество растрового изображения. Она показывает, насколько поверхность растра заполнена черными или цветными точками. С увеличением относительной площади растровых элементов изображение становится более насыщенным и контрастным. Однако слишком высокая относительная площадь растровых элементов может привести к потере деталей и слиянию тонов. Максимально возможная относительная площадь соответствует полной поверхности растра и принимается за 1,0 или 100%. Оценка данного параметра позволяет оптимизировать процесс печати и улучшить качество получаемых изображений.

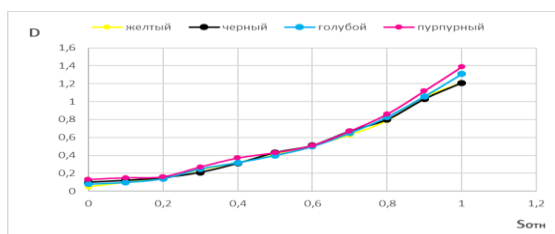


Рисунок – Зависимость оптической плотности от относительной площади растровых элементов

Измеренные значения оптической плотности позволили определить относительную площадь растровых элементов всех полей шкалы по формуле [1]:

$$S_{\text{отт}} = \frac{10^{-D_n} - 10^{-D_R}}{10^{-D_n} - 10^{-D_{\text{пл}}}}$$

Далее было рассчитано значение эффективной линиатуры с учетом того, что заданное значение линиатуры растра составляло $L = 165$ линий/см [1]:

$$L_{\text{эф}} = \frac{L}{1 + 1,13 \times (\sqrt{S_{\text{отт}}^{\text{отт}}} - \sqrt{S_{\text{отт}}^{\text{отт}}})}$$

Полученные данные позволили рассчитать значение информационной емкости оттисков, учитывая разрешающую способность $R = 2540$ dpi [1]:

$$I_{\text{эф}} = L_{\text{эф}}^2 \times \log_2 \left[\left(\frac{R}{L_{\text{эф}}} \right)^2 + 1 \right]$$

Также был определен теоретический предел информационной емкости оттисков [1]:

$$I = L^2 \times \log_2 \left[\left[\left(\frac{R}{L^2} \right)^2 + 1 \right] \right].$$

Расчеты показали, что теоретический предел информационной емкости оттисков составил 214 932 бит/дюйм².

Затем была рассчитана величина потерь информационной емкости оттисков [1]:

$$\Delta I_{\text{эф}} = I - I_{\text{эф}}.$$

Полученные результаты вычислений потерь информационной емкости оттисков представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Потери информационной емкости оттисков

Относительная площадь растровых элементов	Потери информационной емкости, ΔI , бит/ дюйм ²			
	черный	желтый	голубой	пурпурный
0	102688	75 926	94 256	110 761
0,1	58 717	47 284	46 478	70 294
0,2	43 408	43 408	37 257	46 339
0,3	43 589	53 277	54 918	59 288
0,4	51 952	54 146	52 843	61 454
0,5	57 098	54 056	50 993	54 791
0,6	52 703	52 703	49 930	50 167
0,7	54 129	50 854	50 905	51 447
0,8	49 547	48 967	49 434	46 640
0,9	46 835	47 480	45 916	46 425
1,0	39 117	39 117	39 117	39 117

Как показывают полученные данные, наибольшая величина потерь информации наблюдается в светах изображения. С увеличением размера воспроизводимой растровой точки потери снижаются, но в области средних тонов наблюдается небольшой рост потерь информации, которая затем уменьшается. Исследуемые образцы пленки можно рекомендовать для этикеточно-упаковочной продукции с повышенными требованиями к качеству, благодаря своей гладкой поверхности и хорошей адгезии красок.

Важно учитывать, что условия проведения печатного процесса влияют на информационную емкость оттисков и качество печати. Чтобы минимизировать или устранить потери, необходимо правильно выбрать и подготовить печатную форму, краску, материал, а также оптимизировать режимы и параметры печати и обеспечить надлежащие условия хранения и эксплуатации печатной продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Громько И. Г. Влияние скорости печатного процесса на величину потерь информационной емкости оттисков офсетной печати // Труды БГТУ. Издательское дело и полиграфия. – Минск, 2015 – № 9 – С. 7–11.

УДК 676.01

Студ. А.Л. Яковлева (кафедра полиграфических производств, БГТУ),
магистрант М.А. Жуманазарова
(Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, Узбекистан)
Науч. рук. зав. кафедрой. И.Г. Громыко
(кафедра полиграфических производств, БГТУ)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЗНАЧЕНИЙ ОПТИЧЕСКОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ОТТИСКОВ НА РАЗЛИЧНЫХ ЗАПЕЧАТЫВАЕМЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ

Свойства запечатываемых материалов – это те их характеристики, которые влияют на качество печати. Эти свойства отражают потенциальную возможность достижения определенного уровня качества оттисков. При этом качество оттисков зависит от процессов подготовки, вида печати, параметров процесса печати, характеристик запечатываемого материала и используемой краски. Для мелованной бумаги важными являются ее белизна, гладкость и светонепроницаемость, которые обеспечивают четкость и яркость изображения. Пленки ПЭТ (полиэтилентерефталат) отличаются высокой прозрачностью и жесткостью, что делает их идеальными для печати, требующей высокой детализации и устойчивости. Пленки из полиэтилена низкой плотности имеют высокую гибкость, но химическая инертность может потребовать предварительной обработки для улучшения адгезии краски. Пленки из полиэтилена высокой плотности известны своей прочностью и устойчивостью, что делает их подходящими для упаковочных материалов с долговечными оттисками.

Запечатываемый материал – это информационная поверхность. Информационный потенциал запечатываемого материала – это показатель, определяющий, насколько точно материал способен передавать различные градации тонов, от самых светлых до самых темных. С информационных позиций материал может рассматриваться как один из участков канала передачи информации от оригинала к оттиску, вносящий определенные искажения в передаваемый входной сигнал.

Анализируя свойства бумаги, можно определить ее информационный потенциал по формуле [1]:

$$I = \log_2 [(R_{\max} - R_{\min})] + n,$$

где R_{\max} – максимальный коэффициент отражения; R_{\min} – минимальный коэффициент отражения; n – число бит на пиксел.

Оптический информационный потенциал запечатываемого материала связан с его способностью взаимодействовать со светом, что

зависит от того, как материал отражает, поглощает и пропускает свет. Для мелованной бумаги характерно интенсивное и равномерное отражение света во всех зонах видимого спектра, что визуально воспринимается как белизна поверхности. Информационный подход к оценке печатных свойств бумаги основан суждении об этих свойствах непосредственно по результатам печати [1]. При рассмотрении пленочных материалов необходимо учитывать, что измерения проводились на подложке (офсетная бумага плотностью 80 г/м²), которая внесла свой вклад в полученные результаты. Однако следует отметить, что качество печати на пленке также оказывает значительное влияние на процесс передачи информации.

Для проведения эксперимента были выбраны следующие виды запечатываемых материалов: мелованная бумага, пленка из полиэтилена высокой плотности, пленка из низкомолекулярного полиэтилена, пленка ПЭТ. Выполнялись измерения оптических плотностей незапечатанных областей и плашек для каждого цвета. Исследования проводились в разных условиях: при естественном свете, при искусственном свете, а также без источника света. Результаты измерений представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Значения оптических плотностей

Вид бумаги	Оптическая плотность				
	подложка	голубой	пурпурный	желтый	черный
Естественное освещение					
Пленка из полиэтилена высокой плотности	0,01	1,62	1,36	1,14	1,46
Пленка ПЭТ	0,01	1,25	1,30	0,99	1,45
Пленка из низкомолекулярного полиэтилена	0,01	1,34	1,34	1,13	1,20
Мелованная бумага	0,02	1,35	1,29	1,29	1,57
Искусственное освещение					
Пленка из полиэтилена высокой плотности	0,01	1,61	1,36	1,20	1,46
Пленка ПЭТ	0,01	1,25	1,32	1,00	1,49
Пленка из низкомолекулярного полиэтилена	0,01	1,26	1,25	1,06	1,13
Мелованная бумага	0,02	1,34	1,28	1,18	1,48
Без источника освещения					
Пленка из полиэтилена высокой плотности	0,01	1,60	1,36	1,22	1,44
Пленка ПЭТ	0,01	1,30	1,36	1,06	1,54
Пленка из низкомолекулярного полиэтилена	0,01	1,27	1,27	1,07	1,10
Мелованная бумага	0,02	1,35	1,28	1,29	1,56

Измеренные данные позволили рассчитать значения оптического информационного потенциала запечатываемых материалов, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Оптический информационный потенциал бумаги

Вид бумаги	Информационный потенциал			
	голубой	пурпурный	желтый	черный
Естественное освещение				
Пленка из полиэтилена высокой плотности	7,931	7,901	7,856	7,915
Пленка ПЭТ	7,881	7,891	7,807	7,913
Пленка из низкомолекулярного полиэтилена	7,898	7,898	7,853	7,870
Мелованная бумага	7,864	7,854	7,854	7,892
Искусственное освещение				
Пленка из полиэтилена высокой плотности	7,930	7,901	7,807	7,915
Пленка ПЭТ	7,881	7,894	7,811	7,918
Пленка из низкомолекулярного полиэтилена	7,883	7,881	7,832	7,853
Мелованная бумага	7,863	7,852	7,830	7,883
Без источника освещения				
Пленка из полиэтилена высокой плотности	7,929	7,901	7,875	7,912
Пленка ПЭТ	7,891	7,901	7,832	7,924
Пленка из низкомолекулярного полиэтилена	7,885	7,885	7,835	7,844
Мелованная бумага	7,864	7,852	7,854	7,891

Как показывают полученные данные, все виды пленок демонстрируют более высокие значения оптического информационного потенциала по сравнению с мелованной бумагой при всех условиях освещения. Это связано с тем, что пленки имеют более однородную структуру и гладкую поверхность, чем бумага, соответственно, пленки обладают большей способностью к передаче информации.

Также необходимо отметить, что наименьшее значение оптический информационный потенциал имеет для полей, отпечатанных желтой краской. Это подтверждает ее высокую отражающую способность, которая снижает контрастность и уменьшает передачу информации.

Также необходимо учитывать структуру запечатываемой поверхности и ее вклад в значение оптического информационного потенциала мате-

риала. Известно, световое излучение, падающее на бумагу, не полностью отражается от ее поверхности. Большая часть проникает в объем бумаги и после рассеяния волокнами, выходит наружу. Неоднородная структура приводит к колебаниям интенсивности отраженного излучения, что в результате сказывается на величине информационного потенциала. Как упоминалось ранее, для измерения оптической плотности использовалась подложка в виде офсетной бумаги, которая обладает более развитой поверхностью по сравнению с мелованной и, следовательно, тем самым определяет вклад в значение информационного потенциала.

Значения оптического информационного потенциала запечатываемого материала находятся в зависимости от освещения. Естественное освещение, как правило, обладает сбалансированным спектром во всех зонах видимого света. Это обеспечивает равномерное отражение света от поверхности материала, что обеспечивает максимальное значение информационного потенциала.

В условиях естественного освещения мелкие неровности и текстуры поверхности лучше адаптируются к изменяющимся углам освещения, что приводит к более высокой способности к передаче деталей. Отсюда следует, что при естественном освещении для мелованной бумаги эти показатели будут больше.

Искусственные источники света зачастую имеют ограниченный или искаженный спектр, что может приводить к снижению точности передачи цветов и информации. Без непосредственного источника освещения основоопределяющим для материалов является внутренний глянец или остаточная способность к отражению. В этом случае гляцевые материалы, такие как пленки, показывают более высокие результаты за счет собственной способности эффективно отражать свет.

Таким образом, информационный подход к оценке печатных свойств запечатываемых поверхностей можно рассматривать как один из перспективных подходов, поскольку он соответствует находящим сегодня широкое распространение компьютерным технологиям передачи, обработки информации и ее использования не только в цифровых, но и традиционных видах печати.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леонтьев В. Н. Методы и средства совершенствования печатных свойств бумаг в системе «бумага – краска – оттиск»: учебное пособие / В. Н. Леонтьев. – СПб, 2009. – 170 с.

Студ. И.А. Метеж, студ. Я.С. Костюкевич (БГТУ),
Науч. рук. зав. кафедрой. И.Г. Громыко
(кафедра полиграфических производств, БГТУ)

ОЦЕНКА ВЕЛИЧИНЫ РАСТИСКИВАНИЯ ПРИ ПЕЧАТИ НА БУМАГЕ ИЗ КАРБОНАТА КАЛЬЦИЯ

В данной работе рассматривается влияние состава бумажной основы, в частности, содержания карбоната кальция, на величину растискивания краски при печати. Проводится количественная оценка растискивания с использованием стандартных тестовых оттисков и методов измерения оптической плотности. Результаты позволяют сделать вывод о свойствах бумажной поверхности и ее пригодности для различных видов печати.

Качество печати во многом определяется физико-химическими свойствами бумаги, включая пористость, гладкость и состав наполнителя. Одним из часто используемых наполнителей в бумажной промышленности является карбонат кальция (CaCO_3), применяемый как в осажденной (PCC), так и в природной (GCC) формах. Наличие CaCO_3 в бумаге влияет на впитывающую способность и взаимодействие с печатными красками.

Главными нарушениями, возникающими в процессе печатания, являются:

- 1) изменение на оттиске площади растровых элементов;
- 2) неравномерное распределение на оттисках оптической плотности.

Изменение линейных и оптических размеров растровых элементов – типичное явление для всех видов печати. Суть этого явления в офсетной печати заключается в увеличении площади отдельных растровых точек при переносе красочного слоя с офсетного полотна на бумагу. В свою очередь увеличение площади растровых элементов (растискивание) влечет за собой искажения по тоно- и цветопередаче изображения.

Следует различать два типа растискивания: оптическое и физическое. Оптическое увеличение размеров связано с рассеиванием света, прошедшего через слой краски, в слое бумаги и выходом некоторой части окрашенного света обратно. Такое увеличение растровых элементов зависит от вида бумаги и краски, используемых для печати. Физическое растискивание растровой точки приводит к тому, что при одном и том же объеме краски увеличивается ее поверхность за счет уменьшения толщины.

Оптическая плотность является важным параметром при оценке качества печати, так как она напрямую влияет на точность воспроизведения деталей и контраста в печатных материалах. Измеренные значения оптических плотностей с помощью денситометра представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Оптическая плотность растровых полей

Относительная площадь растровых элементов	Оптическая плотность, D			
	черный	желтый	голубой	пурпурный
0	0,02	0,02	0,02	0,02
0,1	0,09	0,07	0,1	0,09
0,2	0,21	0,15	0,21	0,19
0,3	0,33	0,23	0,31	0,3
0,4	0,43	0,32	0,44	0,39
0,5	0,56	0,42	0,53	0,48
0,6	0,65	0,5	0,67	0,58
0,7	0,78	0,6	0,79	0,68
0,8	0,85	0,71	0,92	0,8
0,9	0,97	0,82	1,03	0,87
1,0	1,06	0,9	1,16	1,06

Оптическая плотность бумаги $D_6 = 0,02$

Далее была определена относительная площадь растровых элементов всех полей растровой шкалы по формуле:

$$S_{\text{отт}}^{\text{отн}} = \frac{10^{-D_6} - 10^{-D_R}}{10^{-D_6} - 10^{-D_{\text{плл}}}}$$

Относительную площадь ореола растискивания растровых элементов определялась по формуле:

$$\Delta S^{\text{отн}} = S_{\text{отт}}^{\text{отн}} - S^{\text{отн}}$$

Ширина ореола растискивания рассчитывалась по формуле:

$$\Delta r = \frac{\Delta S^{\text{отн}}}{3,545 * L \sqrt{S^{\text{отн}}}}$$

Результаты измерений и расчетных данных (для четырех красок) представлены в табл. 25.

В результате проведенного исследования установлено, что наличие карбоната кальция в составе бумажной основы существенно влияет на процессы растискивания при печати. Повышенное содержание карбоната кальция способствует снижению впитывающей способности бумаги, что, в свою очередь, приводит к увеличению растискивания печатной краски. Проведя сравнительный анализ и исходя из построенных графиков, можно увидеть, что растискивание в большей мере присуще чёрной краске.

Таблица 2 – Ширина ореола растискивания для черной краски

S^{OTH}	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
D_R	0,02	0,09	0,21	0,33	0,43	0,56	0,65	0,78	0,85	0,97	1,06
ρ_R	-	2,39	5,06	7,16	8,30	9,85	10,29	11,33	11,24	11,85	11,96
$S_{отт}^{OTH}$	0	0,16	0,39	0,56	0,67	0,78	0,84	0,91	0,94	0,98	1
ΔS^{OTH}	0	0,06	0,19	0,26	0,27	0,28	0,24	0,21	0,14	0,08	0
$\Delta r \cdot 10^{-4}$	-	3,5	7,3	8,1	7,4	6,8	5,3	4,3	2,6	1,4	0

Таблица 3 – Ширина ореола растискивания для желтой краски

S^{OTH}	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
D_R	0,02	0,07	0,15	0,23	0,32	0,42	0,5	0,6	0,71	0,82	0,9
ρ_R	-	1,76	3,27	4,53	5,82	7,08	7,70	8,57	9,43	10,13	10,27
$S_{отт}^{OTH}$	0	0,13	0,30	0,44	0,58	0,69	0,77	0,85	0,92	0,97	1
ΔS^{OTH}	0	0,03	0,10	0,14	0,18	0,19	0,17	0,15	0,12	0,07	0
$\Delta r \cdot 10^{-4}$	-	1,4	3,7	4,4	4,7	4,7	3,8	3,0	2,2	1,2	0

Таблица 4 – Ширина ореола растискивания для голубой краски

S^{OTH}	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
D_R	0,02	0,1	0,21	0,31	0,44	0,53	0,67	0,79	0,92	1,03	1,16
ρ_R	-	2,70	4,97	6,47	8,39	9,03	10,49	11,30	12,09	12,46	13,01
$S_{отт}^{OTH}$	0	0,18	0,38	0,53	0,67	0,75	0,84	0,90	0,94	0,97	1
ΔS^{OTH}	0	0,08	0,18	0,23	0,27	0,25	0,24	0,20	0,14	0,07	0
$\Delta r \cdot 10^{-4}$	-	4,4	7,0	7,0	7,2	5,9	5,2	4,0	2,7	1,3	0

Таблица 5 – Ширина ореола растискивания для пурпурной краски

S^{OTH}	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
D_R	0,02	0,09	0,19	0,30	0,39	0,48	0,58	0,68	0,80	0,87	1,06
ρ_R	-	2,39	4,40	6,31	7,31	8,11	8,94	9,63	10,45	10,42	11,96
$S_{отт}^{OTH}$	0	0,16	0,36	0,52	0,63	0,72	0,80	0,86	0,92	0,95	1
ΔS^{OTH}	0	0,06	0,16	0,22	0,23	0,22	0,20	0,16	0,12	0,04	0
$\Delta r \cdot 10^{-4}$	-	3,5	6,0	7,0	6,2	5,3	4,3	3,3	2,2	0,8	0

Зависимости оптической плотности оттиска от относительной площади растровых элементов для каждой из красок представлены на рис. 1–4. Графики отражают зависимости с учетом и без учета растискивания.

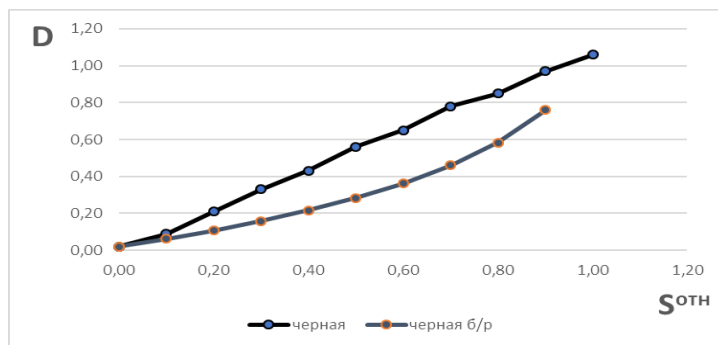


Рисунок 1 – Зависимость оптической плотности оттиска для черной краски от относительной площади растровых элементов

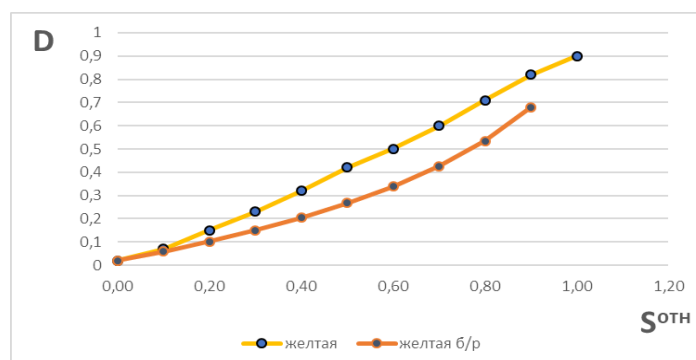


Рисунок 2 – Зависимость оптической плотности оттиска для желтой краски от относительной площади растровых элементов

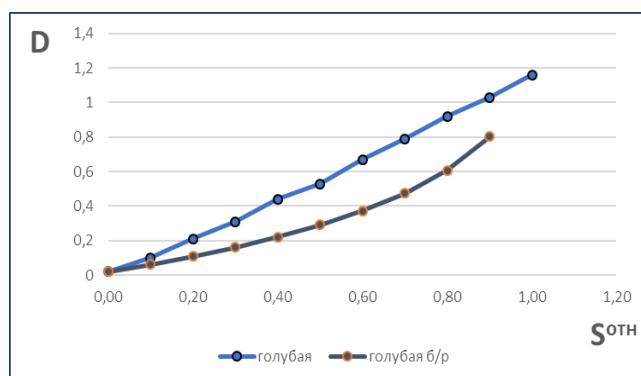


Рис. 3. Зависимость оптической плотности оттиска для голубой краски от относительной площади растровых элементов

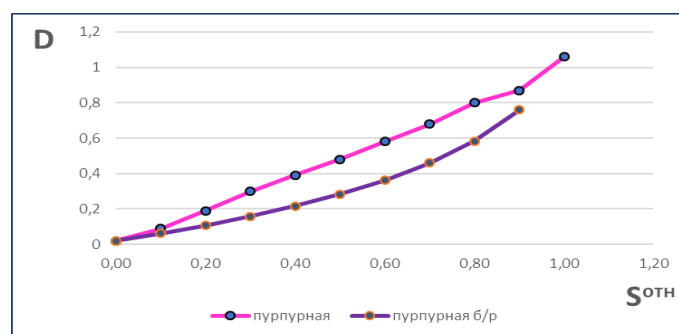


Рис. 4. Зависимость оптической плотности оттиска для голубой краски от относительной площади растровых элементов

Таким образом, при разработке и выборе бумажных материалов для высококачественной печати необходимо учитывать состав наполнителей, в частности долю и форму карбоната кальция, а также адаптировать параметры печатного процесса с целью компенсации возможного увеличения растискивания. Это позволит обеспечить стабильность качества печати и сохранить точность передачи изображения.

УДК 676.01

Студ. Я.С. Костюкевич, студ. И.А. Метеж (БГТУ)
Науч. рук. зав. кафедрой. И. Г. Громыко
(кафедра полиграфических производств, БГТУ)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗРЕШАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПЕЧАТНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЭКО-ЭФФЕКТИВНЫХ БУМАЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Современное полиграфическое производство сталкивается с необходимостью не только обеспечения высокого качества печати, но и соответствия требованиям устойчивого развития. В этом контексте особое внимание уделяется разработке и применению эко-эффективных бумажных материалов, которые сочетают в себе минимальное воздействие на окружающую среду с сохранением технологических и эксплуатационных характеристик.

Одним из важнейших показателей качества печатного процесса является его способность разделять мельчайшие элементы изображения, которую принято называть разрешающей способностью.

Понятие о разрешающей способности связано с визуальной способностью человеческого зрения различать с расстояния нормального зрения (25–30 см) два штриха отдельно, если ширина пробела между ними будет равна 0,1 мм.

Если принять, что ширина штриха также равна 0,1 мм, то сумма двух ширин будет равна 0,2 мм. Очевидно, что в единице длины, равной 1 см, таких пар будет 50. Цифра 50 характеризует частоту распределения одинаковых по размерам штрихов и пробелов. Очевидно также, что чем выше будет частота, тем меньше будут размеры штрихов и пробелов, тем выше будет разрешающая способность системы.

При полиграфическом способе воспроизведения тонового изображения используются регулярные растры, у которых, как правило, $d_{ш} = d_{пр}$, а частота, или разрешающая способность, определяется термином – «линиатура растра L», 1/см, которая равна:

$$L = \frac{1}{d_{ш} + d_{пр}} = \frac{1}{a}$$

где $d_{ш}$ – ширина штриха, см; $d_{пр}$ – ширина пробела, см; a – растровое расстояние, равное $a = d_{ш} + d_{пр}$, см.

Таким образом, разрешающая способность растровой системы, или ее линиатура, определяется количеством растровых расстояний a , укладываемых в единицу длины (дюйм, сантиметр, миллиметр).

Для оценки качества оттисков при заданных условиях печатного процесса на денситометре были определены оптические плотности D_R каждого поля растровой шкалы.

Оптическая плотность растрового изображения определяет его способность пропускать свет. Этот параметр зависит от размера и формы растровых точек, а также от контраста и яркости изображения. Более высокая оптическая плотность делает изображение темнее. Она играет ключевую роль в оценке качества печати, поскольку непосредственно влияет на точность воспроизведения деталей и уровень контраста в печатных материалах. Измеренные значения представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Оптическая плотность растровых полей

Относительная площадь растровых элементов	Оптическая плотность, D			
	черный	желтый	голубой	пурпурный
0	0,02	0,02	0,02	0,02
0,1	0,09	0,07	0,1	0,09
0,2	0,21	0,15	0,21	0,19
0,3	0,33	0,23	0,31	0,3
0,4	0,43	0,32	0,44	0,39
0,5	0,56	0,42	0,53	0,48
0,6	0,65	0,5	0,67	0,58
0,7	0,78	0,6	0,79	0,68
0,8	0,85	0,71	0,92	0,8
0,9	0,97	0,82	1,03	0,87
1,0	1,06	0,9	1,16	1,06

Оптическая плотность бумаги $D_б = 0,02$

С помощью полученных данных была определена относительная площадь растровых элементов всех полей растровой шкалы по формуле:

$$S_{отт} = \frac{10^{-D_n} - 10^{-D_R}}{10^{-D_n} - 10^{-D_{пл}}}$$

Далее было рассчитано значение диаметров растровых элементов на форме по формуле:

$$d_{\phi} = \frac{2}{L} \sqrt{\frac{S_{отт}}{\pi}}$$

Затем определены диаметры растровых элементов на оттисках по формуле:

$$d_{отт} = \frac{2}{L} \sqrt{\frac{S_{отт}}{\pi}}$$

Полученные данные позволили рассчитать значение разрешающие способности формного процесса, а также печатного процесса:

$$R_{\text{ф. пр}} = \frac{1}{d_{\text{ф}}} \quad R_{\text{п. пр}} = \frac{1}{d_{\text{отт}}}$$

С помощью вышеперечисленных параметров были определены значения новой эффективной линиатуры раstra с учетом относительной площади по формуле:

$$L_{\text{эф}} = \frac{L}{1 + 1,13 \times (\sqrt{S_{\text{отт}}^{\text{отн}}} - \sqrt{S^{\text{отн}}})}$$

Результаты измерений и полученных расчетов для четырех красок представлены в табл. 2 – 5.

Таблица 2 – Разрешающая способность печатного процесса для черной краски

$S^{\text{отн}}$	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
D_R	0,02	0,09	0,21	0,33	0,43	0,56	0,65	0,78	0,85	0,97	1,06
$S_{\text{отт}}^{\text{отн}}$	0	0,16	0,39	0,56	0,67	0,78	0,84	0,91	0,94	0,98	1
$d_{\text{ф}}$	0	0,002	0,003	0,004	0,004	0,005	0,005	0,006	0,006	0,007	0,007
$d_{\text{отт}}$	0	0,003	0,004	0,005	0,006	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007
$R_{\text{ф. пр}}$	-	454,6	322,6	270,3	232,6	208,3	188,7	175,4	163,9	153,9	147,1
$R_{\text{п. пр}}$	-	361,01	234,2	195,3	178,3	165,3	159,2	153,4	151,1	147,9	146,2
$L_{\text{эф}}$	165	147,9	134,1	130,8	132,7	134,03	139,1	143,3	150,5	156,9	165

Таблица 3 – Разрешающая способность печатного процесса для желтой краски

$S^{\text{отн}}$	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
D_R	0,02	0,07	0,15	0,23	0,32	0,42	0,5	0,6	0,71	0,82	0,9
$S_{\text{отт}}^{\text{отн}}$	0	0,13	0,3	0,44	0,58	0,69	0,77	0,85	0,92	0,97	1
$d_{\text{ф}}$	0	0,002	0,003	0,004	0,004	0,005	0,005	0,006	0,006	0,007	0,007
$d_{\text{отт}}$	0	0,002	0,004	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007
$R_{\text{ф. пр}}$	-	454,6	322,6	270,3	232,6	208,3	188,7	175,4	163,9	153,9	147,1
$R_{\text{п. пр}}$	-	413,6	267,9	219,9	192,8	175,7	166,6	158,7	152,7	148,5	146,2
$L_{\text{эф}}$	165	157,4	146,2	143,2	141,8	141,9	145,5	148,6	152,5	157,7	165

Таблица 4 – Разрешающая способность печатного процесса для голубой краски

$S^{\text{отн}}$	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
D_R	0,02	0,1	0,21	0,31	0,44	0,53	0,67	0,79	0,92	1,03	1,16
$S_{\text{отт}}^{\text{отн}}$	0	0,181	0,382	0,525	0,668	0,745	0,837	0,895	0,942	0,973	1

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
d_{ϕ}	0	0,002	0,003	0,004	0,004	0,005	0,005	0,006	0,006	0,007	0,007
$d_{\text{отт}}$	0	0,003	0,004	0,005	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007
$R_{\phi. \text{ пр}}$	-	454,6	322,6	270,3	232,6	208,3	188,7	175,4	163,9	153,9	147,1
$R_{\text{п. пр}}$	-	343,8	236,6	201,8	178,9	169,4	159,8	154,6	150,7	148,2	146,2
$L_{\text{эф}}$	165	144,5	135	134,2	133	137,2	139,6	144,5	150,1	157,3	165

**Таблица 5 – Разрешающая способность печатного процесса
для пурпурной краски**

$S_{\text{отт}}$	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
D_R	0,02	0,09	0,19	0,3	0,39	0,48	0,58	0,68	0,8	0,87	1,06
$S_{\text{отт}}^{\text{отт}}$	0	0,164	0,356	0,523	0,631	0,719	0,797	0,861	0,917	0,945	1
d_{ϕ}	0	0,002	0,003	0,004	0,004	0,005	0,005	0,006	0,006	0,007	0,007
$d_{\text{отт}}$	0	0,003	0,004	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007
$R_{\phi. \text{ пр}}$	-	454,6	322,6	270,3	232,6	208,3	188,7	175,4	163,9	153,9	147,1
$R_{\text{п. пр}}$	-	361,1	245,1	202,2	184,1	172,4	163,8	157,6	152,7	150,4	146,2
$L_{\text{эф}}$	165	147,9	138,2	134,4	136,3	139,5	143	147,5	152,5	160,1	165

Проведенное исследование показало, что при использовании эко-эффективных бумажных материалов происходит снижение разрешающей способности печатного процесса, а также возникает необходимость уменьшения линейности раstra. Это связано с особенностями структуры таких бумаг, что способствует усиленному растискиванию краски. Растискивание на данных бумагах приводит к размыванию границ растровых точек, увеличению их диаметра и слиянию мелких элементов изображения. В результате происходит потеря деталей, снижение резкости и общего визуального качества оттиска. Эти эффекты особенно выражены при использовании высоких линейтур, когда требования к точности воспроизведения максимальны.

Таким образом, при переходе на устойчивые бумажные материалы важно учитывать не только их экологические преимущества, но и технологические ограничения. Растискивание в сочетании с пониженной разрешающей способностью должно учитываться при разработке новых печатных решений, чтобы обеспечить баланс между экологичностью и качеством печати.

Студ. Д.В. Капустин
Науч. рук. ст. преп. кафедры И.В. Марченко
(кафедра полиграфических производств, БГТУ)

ПРИРОДООХРАННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА УПАКОВКИ

В условиях глобального экологического кризиса проблема устойчивого производства и потребления приобретает особую актуальность. Важнейшим элементом этой системы является упаковка товаров, которая одновременно выполняет защитную функцию и представляет значительную угрозу для окружающей среды. По данным международных экологических организаций, на долю упаковочных материалов приходится около 40% всего пластикового мусора в мировом океане и до 60% твердых бытовых отходов на суше.

В данном контексте особое значение приобретают природоохранные показатели качества упаковки – показатели, отражающие уровень вредного влияния на окружающую среду возникающие при производстве, применении (потреблении), эксплуатации изделия. Не менее важной составляющей является система экологической маркировки, выполняющая информационную функцию для потребителей и регулирующую – для производителей.

Целью нашего исследования является всесторонний анализ природоохранных показателей упаковочных материалов с акцентом на коэффициент загрязнения UBP, а также сравнительная характеристика систем экологической маркировки в различных регионах мира.

Современная концепция оценки экологичности упаковки базируется на принципах жизненного цикла продукции (LCA – Life Cycle Assessment) [1]. Согласно этому подходу, природоохранные показатели должны учитывать все этапы существования упаковки, начиная от добычи и переработки сырья, через производственный процесс, транспортировку и хранение, использование потребителем, и заканчивая утилизацией или переработкой.

Ключевым интегральным показателем является коэффициент загрязнения UBP (Umwelt belastungspunkte), разработанный швейцарскими экологами [2]. Данный показатель учитывает массу и состав упаковки, энергоемкость производства, возможность вторичной переработки, биоразлагаемость материалов и токсичность при сжигании или захоронении.

Шкала экологичности по UBP предполагает следующую градацию: упаковка с показателем 0–20 считается «зеленой» (идеальный вариант), 20–30 – экологически приемлемой, 30–100 – требующей оп-

тимизации, а при показателе выше 100 упаковка признается экологически опасной и подлежит запрету.

Система экологической маркировки представляет собой важный инструмент экологической политики, выполняющий несколько функций: информационную для потребителей, стимулирующую для производителей, контролирующую для надзорных органов и статистическую для аналитиков.

В мировой практике сложилась определенная классификация экологических знаков. Знаки экологической безопасности включают такие знаки, как «Листок жизни» (Россия), «Европейский цветок» (ЕС), «Голубой ангел» (Германия) и «Северный лебедь» (Скандинавия) (рис. 1).



Рисунок 1 – Экознаки

Знаки вторичной переработки представлены петлей Мебиуса, кодами переработки и специальными обозначениями. Предупредительные знаки включают обозначения опасных компонентов и символы особой утилизации. Отдельную вторую группу составляют корпоративные экознаки, такие как «Зеленая точка», «Петля мебиуса» и др. (рис. 2).



Рисунок 2 – Экознаки 2 группы

Проведенный анализ позволяет выделить несколько моделей развития систем экологической маркировки в различных регионах.

Европейская модель отличается высокой степенью стандартизации и гармонизации требований, где доминируют общеевропейская система «Европейский цветок», национальные системы (Германия, Скандинавия) и отраслевые стандарты. Североамериканская модель характеризуется децентрализацией систем сертификации, преобладанием корпоративных стандартов и активным участием неправительственных организаций.

Азиатская модель находится в стадии формирования и отличается быстрыми темпами развития, комбинацией международных и национальных систем, а также активным государственным регулированием. Страны СНГ и развивающиеся страны демонстрируют заимствование международных стандартов, медленное развитие национальных систем и ограниченное применение на практике.

Таблица – Региональное различие количества экомаркировок

Регион	Кол-во экомаркировок	Примеры
Европа	150–200	Европейский цветок
Северная Америка (США и Канада)	50–70	Энерджи Стар, ЭкоЛого
Азия (включая Ближний Восток)	80–120	Зеленый знак, Голубой кит
Латинская Америка	20–40	Органический знак, Чистый бразильский знак
Африка	<10–20	Органический знак Туниса, Чистая упаковка
СНГ (включая Россию)	10–20	Листок жизни

Перспективными направлениями дальнейшей работы могут стать разработка новых биоразлагаемых материалов, совершенствование систем сбора и переработки отходов, а также цифровизация процессов экологической сертификации.

Реализация этих мер будет способствовать формированию устойчивой системы обращения с упаковочными материалами и снижению их негативного воздействия на окружающую среду.

ЛИТЕРАТУРА

1. Guidelines for Life-Cycle Assessment: A "Code of Practice" // From the SETAC Workshop held at Sesimbra, Portugal 31 March - 3 April 1993 – P. 5–6.
2. Swiss Eco-Factors 2021 according to the Ecological Scarcity Method // Published by the Federal Office for the Environment (FOEN) Bern, 2021 – P. 14.

Студ. В.В. Короткова
Науч. рук. ст. преп. И.В. Марченко
(кафедра полиграфических производств, БГТУ)

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА ЛАМИНИРОВАНИЯ НА КАЧЕСТВО ОТТИСКА ЭЛЕКТРОГРАФИЧЕСКОЙ ПЕЧАТИ

Ламинирование – это процесс покрытия бумажной поверхности защитной пленкой для повышения ее прочности, долговечности и устойчивости к внешним воздействиям. Этот метод применяется в различных сферах, от офисных документов и учебных материалов до упаковки и рекламных материалов.

Целью работы является исследование влияния параметров ламинирования на сохранение качества оттисков, полученных на лазерных принтерах или цифровой печатной машине, включая цветопередачу, глянец, механическую прочность и стабильность изображений. Это помогает оптимизировать процесс, минимизировать дефекты и выбрать лучшие материалы для ламинирования оттисков электрофотографической печати. Такой анализ важен для повышения долговечности и визуальной привлекательности отпечатков, особенно рекламной продукции.

Ламинирование выполняет несколько важных функций, особенно при изготовлении рекламной продукции и упаковке:

- защита – предотвращает механические повреждения, истирание, воздействие влаги, химических веществ и ультрафиолета.
- улучшение визуальных характеристик – повышает глянец, насыщенность цветов и контрастность изображения.
- придание тактильных свойств – создает матовую, глянцевую или текстурированную поверхность.
- повышение прочности – делает материал более устойчивым к разрывам и деформациям.
- продление срока службы – сохраняет качество изображения и структуры материала на длительное время.
- эстетика и восприятие – улучшает премиальность продукта, особенно в упаковке и маркетинговых материалах.

Припрессовка пленки проводилась в условиях лаборатории кафедры полиграфических производств на ламинаторе LAMIART-BJSI. Настройки ламинатора были установлены в следующих пределах: температура – 120 °С; скорость – 3 (это среднее значение). Припрессовка выполнялась глянцевой пленкой толщиной 60 мкм. При одних и

тех же настройках ламинатора пленка припрессовывалась на оттиски разных видов бумаги с отпечатанными на них плашками стандартных цветовых моделей. В качестве образцов была выбрана офисная бумага массой 80 г/м² класса А, В и С. Эти классы бумаги отличаются между собой неоднородностью и белизной.

До и после ламинирования оттиски изучались денсиметрическим методом, т.е. в процессе исследования образцов определялась оптическая плотность плашки каждого цвета денситометром X-Rite eXact. В итоге получились следующие результаты, представленные в табл.1

Таблица 1 – Показатели оптической плотности оттисков до и после ламинирования

Цвет плашки	Образец 1		Образец 2		Образец 3	
	до	после	до	после	до	после
Cyan	1,81 Б	1,88 Б	1,676 Б	1,77 Б	1,41 Б	1,5 Б
Magenta	1,40 Б	1,46 Б	1,45 Б	1,45 Б	1,16 Б	1,22 Б
Yellow	1,003 Б	1,18 Б	1,36 Б	1,57 Б	1,08 Б	1,29 Б
Key	1,695 Б	1,84 Б	1,37 Б	1,47 Б	1,41 Б	1,56 Б

Исследуя данные таблицы можно сделать вывод, что оптическая плотность Cyan после ламинирования увеличилась. Самые высокие результаты на 1-ом оттиске (бумага класса А), самые низкие на 3-ем оттиске (бумага класса В). Оптическая плотность Magenta увеличилась на 1-ом и 3-ем оттиске, на втором осталось такой же, как и до ламинирования. Оптическая плотность Yellow на всех оттисках возросла почти на равное количество, но самый высокие показатель оптической плотности был у 2-го оттиска, как до, так и после ламинирования. Оптическая плотность Key на 3-ем оттиске возросла в 1,5 раз, в отличии от других оттисков– это самый высокий результат.

В результате исследования были определены факторы, влияющие на оптическую плотность и соответственно на качество оттисков после ламинирования:

– дополнительные слои материала – пленка поглощает часть проходящего света, уменьшая его интенсивность;

– температура ламинирования влияет на адгезию пленки к бумаге и может привести к изменению цветопередачи оттиска. Слишком высокая температура может вызвать деформацию тонера, а слишком низкая – недостаточное сцепление;

– давление валов определяет равномерность покрытия и механическую устойчивость ламинированного слоя. Недостаточное давление может привести к пузырькам и дефектам, а избыточное – к изменению структуры бумаги;

– тип пленки (глянцевая, матовая, с различными слоями) влияет на восприятие цвета и контрастность изображения. Глянцевые пленки усиливают насыщенность, а матовые могут снижать отражение света

– изменение коэффициента отражения – поверхность становится более глянцевой, что усиливает контраст темных зон, что мы и наблюдаем на черном цвете;

– влияние клеевого слоя – он слегка изменяет цветовой тон, добавляя тонкую диффузию светового потока;

– микронеровности пленки/бумаги – если они не идеально гладкие, это может привести к дополнительному рассеиванию света;

– характеристики бумаги (плотность, пористость, покрытие) определяют, насколько равномерно распределяется ламинирующий слой и как он взаимодействует с тонером;

Вследствие чего можно сделать вывод, что ламинирование улучшает качество оттиска:

– повышается яркость и контраст: Ламинирование увеличивает яркость цветов и контрастность, делая изображения более насыщенными и привлекательными;

– увеличивается гладкость поверхности: Ламинированные оттиски имеют более гладкую поверхность, что может улучшить восприятие текстуры и деталей;

– улучшение потребительских свойств – защита от бликов: В зависимости от типа ламинации (матовая или глянцевая) можно контролировать уровень бликов, что также влияет на визуальное восприятие;

– долговечность цвета: Ламинирование защищает оттиск от выцветания, сохраняя его оптические свойства на протяжении долгого времени.

Оптимизация параметров ламинирования позволяет минимизировать негативные эффекты и улучшить качество оттиска, обеспечивая долговечность и визуальную стабильность изображения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технологии издательско-полиграфической отрасли. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://goo.su/5biT> – Дата доступа: 12.04.2025.

2. Ламинирование в полиграфии. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://tanzor.by/news/uf-tekhnologii-v-poligrafii/>. – Дата доступа: 12.04.2025.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОТТИСКОВ СТРУЙНОЙ ПЕЧАТИ

Цифровая печать – это метод печати, при котором изображение переносится непосредственно на материал, минуя этап создания печатных форм. Эта технология идеально подходит для производства небольших тиражей полиграфической продукции [1]. Сфера цифровой печати характеризуется динамичным развитием и, несмотря на свою относительно небольшую долю рынка по сравнению с традиционными методами, является прибыльной и демонстрирует устойчивый рост. Индустрия цифровой печати постоянно обновляется, предлагая рынку новые модели печатных машин, усовершенствованные чернила и современные решения для послепечатной обработки.

Преимущества цифровых технологий:

- быстрое выполнение заказа из-за отсутствия необходимости настройки и ручного вмешательства;
- цвета получаются яркими и четкими, открывая всевозможные дизайнерские возможности;
- стоимость цифровой печати в настоящий момент намного дешевле, чем, например, трафаретной печати;
- более безопасна для окружающей среды
- сокращает возможные убытки;
- возможность печати практически на любом материале;
- возможность последующей послепечатной обработки: фальцовка, скрепление, биговка, ламинирование, УФ-лакирование и другие.

Цифровая печать подразделяется на два основных типа: струйную и лазерную.

Струйная печать основана на формировании изображения путем точного нанесения мельчайших капель чернил на поверхность бумаги с помощью печатающей головки.

В настоящее время широкое распространение получили три основных технологии струйной печати: воздушно-пузырьковая, пьезоэлектрическая и термоструйная. Наиболее распространенной является термическая технология, в которой выброс капель чернил осуществляется за счет быстрого нагрева чернил в сопле печатающей головки. Этот нагрев создает пузырьки пара, которые выталкивают чернила

из сопла. Печатающая головка, двигаясь горизонтально, формирует строки и символы на бумаге (рис. 1)

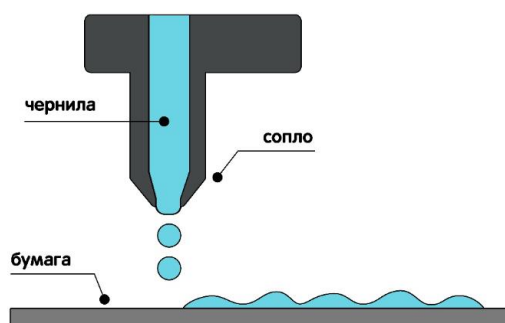


Рисунок 1 – Термическая технология

В данной работе объектами исследования являлись оттиски, полученные на бумаге класса А «Навигатор» и класса С «Снегурочка», отпечатанные на цветном струйном принтере.

Качество оттисков оценивалось на основании тестовой полосы, разработанной на примере классических тестовых полос для цифровой печати, по следующим значениям показателей:

1. Четкость воспроизведения текста;
2. Четкость воспроизведения абриса;
3. Четкость воспроизведения системы тонких линий;
4. Однородность заливки (плашка).

Контроль осуществлялся визуально и инструментально с помощью денситометра. Денситометр – измеритель силы света, отраженного или прошедшего через объект. Существуют два вида денситометров – для измерений в проходящем и в отраженном свете. Первый используется для измерений на стадии допечатных процессов, второй – при печати [2].

С помощью денситометра можно измерить краскоперенос, растискивание, треппинг, оптическую плотность, которая вычисляется по формуле:

$$D = \lg M = \lg \frac{I_0}{I_i} = \lg \frac{1}{T},$$

где M – непрозрачность; T – коэффициент отражения; I_0 – падающий свет (100%); I_i – отраженный свет, i -номер поля оптического клина, воспроизведенного на бумаге.

Для контроля параметров исследуемых оттисков был использован денситометр X-Rite eXact для измерений в отраженном свете. Оптическую плотность измеряют в отраженном свете. По оптической плотности можно судить об оптических свойствах красочных слоев. Измерение данного показателя может служить для контроля

равномерности подачи краски что позволит получить представление о контрасте печати. Недостаточная оптическая плотность приводит к получению ненасыщенного оттиска. С помощью денситометра были получены данные, которые приведены ниже в таблице 1.

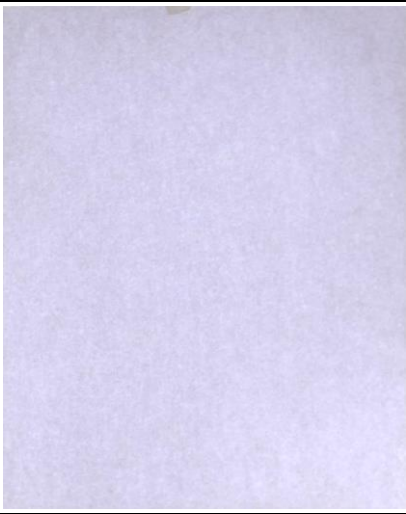
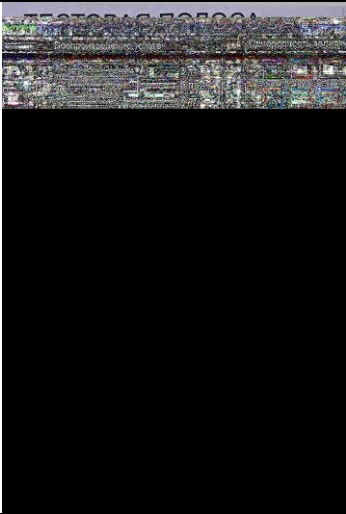
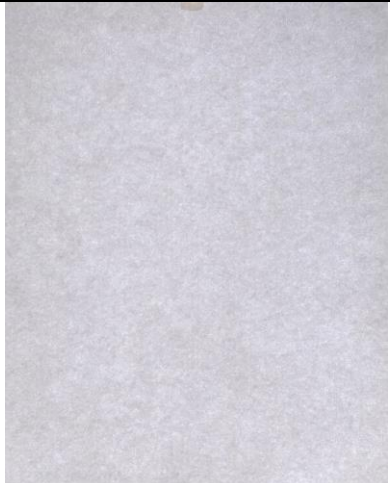
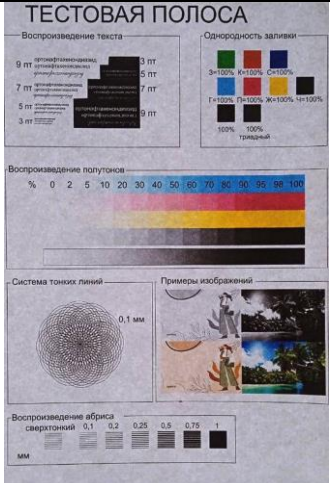
Таблица 1 – показатели оптической плотности оттисков

Вид бумаги	Элементы тестовой полосы (плашка)	Образцы бумаги			
		1	2	3	4
Навигатор	Голубой	0,65	0,67	0,67	0,66
	Пурпурный	0,81	0,82	0,81	0,81
	Желтый	0,96	0,98	0,96	0,97
	Черный	0,88	0,89	0,89	0,89
	100% черный	0,81	0,89	0,88	0,89
	Триадный черный	0,83	0,85	0,84	0,84
	Полутоновая шкала	0,89	0,90	0,90	0,90
	Ступенчатая шкала	0,88	0,88	0,89	0,88
Снегурочка	Голубой	0,67	0,68	0,66	0,66
	Пурпурный	0,78	0,77	0,76	0,76
	Желтый	0,92	0,91	0,91	0,90
	Черный	0,85	0,84	0,83	0,82
	100% черный	0,85	0,83	0,83	0,82
	Триадный черный	0,79	0,78	0,77	0,76
	Полутоновая шкала	0,85	0,84	0,84	0,83
	Ступенчатая шкала	0,84	0,82	0,83	0,83

Структурная неоднородность бумаги является одним из показателей качества печати. Когда внутренняя структура бумаги имеет неравномерный просвет, который обусловлен неравномерным распределением бумажной массы по площади бумажного листа, возникает и неравномерный перенос чернил, приводящий к плохому качеству печати. Измерение толщины красочной пленки выполняется с помощью ее оптической плотности. Способность чернил растекаться по листу в поперечном направлении оказывает значительное влияние на плотность печати. Изменение плотности печати – важный параметр, определяющий цвет и блеск красочной пленки [3].

На основе анализа экспериментально полученных данных, можно сделать вывод о технологии струйной печати и создать рекомендации по нормам треппинга и оптических плотностей, сравнивая с нормами типичных значений при печати на листовых офсетных машинах. Ниже представлены фрагменты снимков оттисков в таблице 2 [4, 5].

Таблица 2 – Фрагменты снимков оттисков струйной печати

Образцы бумаги	Образцы с тестовой полосой
<i>Бумага класса А «Навигатор»</i>	
	
<i>Бумага класса С «Снегурочка»</i>	
	

На основе анализа экспериментально полученных данных, можно сделать вывод о качестве оттисков струйной печати:

1) на бумаге класса А воспроизведение элементов тестовой полосы четче, чем на бумаге класса С;

2) плашка (100 % заливка): значения оптической плотности на бумаге Навигатор и Снегурочки ниже, чем типичные значения для листового офсета:

– для голубой краски – 0,67 для бумаги класса С и 0,66 для бумаги класса А;

– для пурпурной краски – 0,77 для бумаги класса С и 0,81 для бумаги класса А;

– для желтой краски – 0,91 для бумаги класса С и 0,97 для бумаги класса А;

– для черной краски – 0,84 для бумаги класса С и 0,89 для бумаги класса А;

– для 100% черной краски – 0,83 для бумаги класса С и 0,87 для бумаги класса А;

– для триадной/черной плашки – 0,78 для бумаги класса С и 0,84 для бумаги класса А.

Треппинг – взаимопроникновение цвета контактирующих объектов по узкой границе, называемой контуром треппинга, позволяет маскировать несоответствие, растаскивание, затекание краски. Были получены следующие значения:

— для красной плашки – 68%;

— для зеленой плашки – 97%;

— для синей плашки – 92%.

К	З	С
75%	85%	80%

К	З	С
68%	97%	92%

Значения «Треппинга» при печати на листовых офсетных машинах

Значения «Треппинга» для цифровой печати

Таким образом лучшие показатели оптической плотности и треппинга были получены на бумаге класса А «Новигатор» которая имеет улучшенное качество поверхности и позволяет получить насыщенный черный цвет и яркие краски, в сравнении с бумагой класса С «Снегурочка». Что подтверждается информацией данной производителями бумаги.

ЛИТЕРАТУРА

1. Что такое цифровой способ печати. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://molotokrus.ru/chto-takoe-tsifrovoy-sposob-pechati/> – Дата доступа: 10.04.2025.

2. Спектроденситометр X-Rite eXact. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://colorart.ru/pribory-dlya-izmereniya-tsveta/spektrodensitometr-kh-rite-ekhact/> – Дата доступа: 10.04.2025.

3. Зильберглейт М. А., Марченко И. В. Исследование качества оттисков полученных способом струйной печати //Труды БГТУ. Сер. 4, Принт- и медиатехнологии. 2025 № 1 (291). С. 19–25.

4. Бумага Navigator. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.officeton.by/articul/bumaga-navigator-universal-019344/> – Дата доступа: 17.04.2025.

5. Бумага Снегурочка. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.officeton.by/articul/bumaga-snegurochka-978499/> – Дата доступа: 17.04.2025.

МАРКЕТИНГОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УПАКОВКИ ДЛЯ ШОКОЛАДА

Упаковка играет ключевую роль в маркетинге и влияет на восприятие продукта потребителем. Эстетика и информативность упаковки важны для покупательского решения [1].

Современные потребители требуют качественные продукты и обращают внимание на упаковку, выбирая экологически чистые решения. Производители шоколада должны учитывать экологические аспекты и внедрять инновации.

Упаковка также должна соответствовать культурным и социальным контекстам, что усложняет задачу маркетологов. Исследование направлено на выявление факторов, влияющих на выбор упаковки, что поможет производителям оптимизировать предложения и повысить конкурентоспособность. Результаты могут стать основой для рекомендаций по улучшению упаковочных решений.

1. Материалы для изготовления упаковки

Упаковка шоколада играет ключевую роль в его безопасности, а также в отношении потребительского восприятия. В зависимости от требований к изделию, функциональности и эстетике, используются разные материалы.

1.1. Полимерные материалы сохраняют свою долю в производстве шоколада благодаря своей универсальности и прочности. К наиболее распространённым видам полимерных упаковок относятся:

1) **Полиэтилен (ПЭ)**: Применяется пленка для обертки шоколадных батончиков и конфет. Обладает высокой стойкостью к влаге и химическим воздействиям, что делает его укрепляющим средством для защиты продукта от внешних факторов.

2) **Полипропилен (ПП)**: Используется для производства шоколада благодаря своей прочности и термостойкости. ПП может быть прозрачным, что позволяет потребителю продукта и постоянно защищать его от механических повреждений.

3) **Полиэтилентерефталат (ПЭТ)**: Часто применяется для упаковки жидких шоколадных изделий. Обладает высокой барьерной защитой, что обеспечивает проникновение кислорода и влаги.

Полимерные упаковки могут быть как однослойными, так и многослойными, что позволяет комбинировать их свойства для достижения лучших результатов в защите и презентации продукта.

1.2. Бумажные изделия являются экологически чистыми и экологически чистыми для производства шоколада. Они могут быть изготовлены из бумаги и картона различных видов:

1) **Крафт-бумага:** Используется для создания прочных и стильных упаковок. Она обладает хорошей прочностью и может быть легко переработана. Крафт-бумагу часто используют для оформления авторских работ и премиум-продукции.

2) **Гладкая бумага:** чаще всего используется для печати ярких и привлекательных дизайнов. Такую бумагу можно ламинировать для повышения ее прочности и водоотталкивающих свойств.

3) **Картон:** Используется для изготовления жесткой упаковки, такой как коробки для шоколадных наборов. Картонная продукция хорошо защищает продукт и может быть оформлена в соответствии с брендом, что повышает его привлекательность для потребителей.

2. Маркетинговое исследование материалов для упаковки

Целью проведенных маркетинговых исследований было изучение материала для упаковок шоколада в популярных сетевых магазинах, таких как «Санта», «Евроопт» и «Гиппо».

На диаграмме (рис. 1) показана общая доля количества картонных и полимерных упаковок в исследуемых магазинах. Диаграмма (рис. 2) подробно описывает материалы упаковок для шоколада на полках каждого супермаркета.



Рисунок 1 – Доля картонной и полимерной упаковки

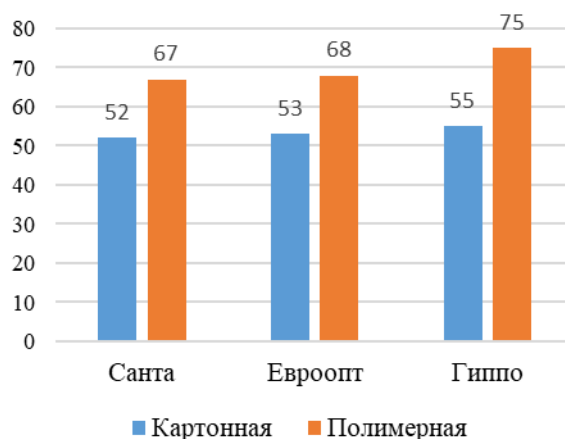


Рисунок 2 – Количество упаковок в супермаркетах

Из данных диаграмм можно сделать вывод что на полках магазинов преобладает полимерная упаковка, это связано с тем, что такая упаковка более доступна в цене и проще в производстве.

3. Ценовое исследование упаковки для шоколада

Ценовое исследование производства шоколада является важным аспектом, который влияет на стоимость продукта и его конкурентоспособность на рынке. В этом разделе рассматриваются цены на полимерную и картонную упаковку, а также факторы, влияющие на стоимость этих материалов.

Полимерные изделия широко используются в производстве шоколада из-за их прочности и гибкости. Стоимость полимерной продукции зависит от следующих факторов:

1. **Материалы:** разные материалы (картон, пластик, фольга) имеют разные стоимости. Эко-материалы могут быть дороже.

2. **Дизайн и печать:** сложный дизайн или качественная печать увеличивают стоимость упаковки.

3. **Объем заказа:** большие заказы обычно обходятся дешевле за единицу благодаря экономии на масштабе.

4. **Тип упаковки:** упаковка может быть стандартной или индивидуальной, что также влияет на цену.

5. **Технология производства:** использование современных технологий может повысить стоимость.

6. **Логистика:** транспортировка и хранение упаковки также влияют на конечную цену.

7. **Сертификация и соответствие стандартам:** упаковка, соответствующая определенным стандартам (например, для контакта с пищевыми продуктами), может быть дороже.

8. **Сравнивая средние цены на полимерную и картонную упаковку,** можно отметить, что полимерная упаковка, как правило, более дешевая, чем картонная. Однако картонные изделия дают дополнительные преимущества в плане восприятия бренда и небольшую опасность, которая может оправдать их более высокую стоимость в глазах потребителей.

Таблица – Сравнение цен упаковок для шоколада

Тип упаковки	Средняя цена упаковки шоколада (белорусский рубль)
Упаковка из полимерных материалов	1,50-10
Упаковка из бумажных материалов	2-10

В результате, выяснилось, что, что выбор между полимерными и картонными упаковками зависит не только от стоимости, но и от стратегий регулирования продукта на рынке. Полимерные конструк-

ции обеспечивают экономичную эффективность, в то время как картонные варианты обеспечивают экологическую устойчивость и привлекательный внешний вид, что может значительно увеличить продажи в сегменте премиум-продукции. Производителям этих шоколадов следует учитывать все аспекты при выборе упаковки, чтобы обеспечить конкурентоспособность своей продукции.

4. Сравнительная характеристика отечественных и зарубежных производителей шоколада

В условиях глобализации рынка кондитерских изделий, среди которых шоколад занимает особое место, важно проводить сравнительный анализ отечественных и зарубежных производителей.

Белорусский рынок шоколада представлен несколькими крупными производителями, среди которых можно выделить такие компании, как «Коммунарка», «Идеал» и «Спартак». Основные характеристики белорусских производителей:

1. Качество сырья: используются высококачественные какао-бобы и другие натуральные ингредиенты, что обеспечивает вкус и аромат продукции.

2. Разнообразие ассортимента: производители предлагают широкий выбор шоколадных изделий, включая плитки, конфеты, шоколадные батончики и изделия с начинками.

3. Традиции и опыт: многие компании имеют долгую историю и традиции, что влияет на качество и рецептуру продукции.

4. Инновации: внедрение новых технологий и рецептов, включая использование эко-материалов и непрерывное совершенствование упаковки.

5. Сертификация и стандарты: продукция сертифицирована по международным стандартам качества и безопасности, что подтверждает её соответствие требованиям.

6. Экспортная направленность: значительная часть продукции поставляется на внешние рынки, что способствует развитию бренда.

Зарубежные производители шоколада. На полках магазинов также представлено множество зарубежных брендов:

1) Ferrero: Итальянский производитель, предлагающий такие продукты, как Ferrero Rocher и Kinder.

2) Milka: Немецкий шоколад с характерной нежной текстурой и разнообразными вкусами.

3) Toblerone: Швейцарский шоколад с характерной треугольной формой и медово-миндальным вкусом.

4) Nestlé: Широкий ассортимент шоколадных изделий, включая батончики и плитки.

Сравнительная характеристика отечественных и зарубежных производителей представлена на диаграмме (рис. 3).



Рисунок 3 – Доля отечественного и зарубежного шоколада

В ходе исследования упаковки для шоколада было выявлено, что выбор материалов, таких как полимерные и картонные упаковки, существенно влияет на качество и восприятие продукта. Полимерные упаковки обеспечивают надежную защиту и имеют более низкую стоимость, что делает их привлекательными для массового сегмента. Картонные упаковки, хотя и дороже, предлагают экологичность и привлекательный дизайн, что может повысить ценность бренда.

Анализ потребительских предпочтений показал, что упаковка играет важную роль в формировании имиджа продукта. В ходе исследования выяснилось, что наибольшим спросом у потребителей пользуется шоколад белорусских производителей, но, несмотря на доступные цены и традиционные рецепты, они сталкиваются с конкуренцией со стороны зарубежных брендов, предлагающих широкий ассортимент и высокое качество. Для успешной конкуренции белорусским компаниям необходимо улучшать качество продукции и развивать эффективные маркетинговые стратегии.

Таким образом, упаковка является ключевым элементом маркетинга шоколадной продукции, и производителям важно адаптироваться к меняющимся потребительским предпочтениям и применять инновационные подходы в разработке упаковки, чтобы успешно конкурировать на рынке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маркетинговый подход к потребительской упаковке товаров. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/marketingovyy-podhod-k-potrebitelskoy-upakovke-tovarov/viewer> – Дата доступа: 20.04.2025.

ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ЗАЩИТЫ ДЛЯ ПОЛИМЕРНОЙ ПРОДУКЦИИ ВЫСОКОЙ СТЕПЕНЬ ЗАЩИЩЕННОСТИ

Полимерные банкноты – это денежные знаки, изготовленные из полипропилена. Этот материал делает банкноты более долговечными и устойчивыми к износу, по сравнению с бумажными банкнотами. Они менее склонны к повреждению от влаги, грязи и даже разрывов [1].

Первопроходцем идей создания полимерных банкнот стала Австралия. После множества испытаний в 1988 году в оборот выпущена первая полимерная банкнота номиналом 10 долларов, приуроченная к двухсотлетию первого поселения европейцев в Австралии. Развитие технологий в 2000-е годы привело к тому, что к идее оборота пластиковых банкнот присоединились Канада и Великобритания [2].

Преимущества пластиковых купюр:

1. Долговечность: пластиковые купюры более устойчивы к износу, чем бумажные. Они не так легко рвутся, мнутся и пачкаются. В среднем срок службы пластиковой купюры в 2-3 раза больше, чем бумажной.

2. Защита от подделки: современные пластиковые купюры содержат специальные защитные элементы, которые делают их практически невозможно подделать. В качестве примера можно привести банкноты Австралии, которые сделаны из полимерного материала с встроенными микролентами, которые изменяют цвет при изменении угла обзора.

3. Устойчивость к влаге: пластиковые купюры не боятся воды, они не размокают и не портятся от попадания в влажную среду.

4. Экологичность: производство пластиковых купюр требует меньше ресурсов и энергии, чем производство бумажных денег.

К недостаткам пластиковых купюр можно отнести:

1. Скользкость: пластиковые купюры могут быть более скользкими, чем бумажные, что может вызывать неудобства при пересчете.

2. Привычка: некоторые люди просто привыкли к бумажным деньгам и им трудно привыкнуть к новому материалу.

Помимо тех средств для защиты от подделок, что используются для денежных банкнот из бумаги, полимерные купюры имеют и новые элементы, которые на бумаге применить невозможно.

Далее приведены элементы защиты, которые не используются на бумажных купюрах, но используются на пластиковых.

Прозрачное окно. Одним из них является прозрачное окно, которое само по себе довольно сильная защита, так как его невозможно получить с помощью цифровых методов. Но помимо этого, прозрачное окно также служит основой и для других защитных элементов. Получается двойной уровень безопасности. Такой элемент хорошо просматривается не только при ярком свете, но и в условиях слабой освещенности, что является одним из его главных достоинств. Один из способов проверки подлинности банкноты служит ее сгибание пополам и совмещение окна с определенным изображением на денежном знаке. Если в чистое окно поместить увеличительную линзу, то можно будет прочесть микротекст. А также этот элемент может быть наделен оптическими свойствами. С его помощью можно выявлять изображение, напечатанное метамерными красками или идентифицировать картинку в поляризованном свете. Пример такого окна можно увидеть на рисунке 1.



Рисунок 1 – Прозрачное окно на полимерных банкнотах

Теневое изображение – это локальные изменения прозрачности пластика, которые возникают в процессе формирования полимерного субстрата. Такие же изменения происходят и с бумажным носителем. Поэтому иногда, когда изготавливают полимерные аналоги банкнот из бумаги, сюжет водяного знака воспроизводится на полимерной основе в виде теневого изображения для наибольшей защиты оттиска.

Защитная нить представляет собой тонкую полосу полимерной пленки шириной от 1 мм и более с разнообразными видами покрытий и изображениями (текст, рисунок и пр.). Она вводится в бумагу на начальной стадии формирования бумажного полотна. По характеру расположения в толще бумаги различают защитные нити, полностью скрытые в бумажной массе, и защитные нити, выходящие на поверхность: периодически («ныряющего» типа или в окнах сложной формы – технология VFI), по всей длине (когда в толще бумаги находятся

только края). Пример наличия защитной нити можно увидеть на рисунке 2.



Рисунок 2 – Защитная нить на бумажной купюре с полимерной пропиткой

Люминесценция. Эффективную защиту этот элемент обеспечивает только в сочетании с применением специальных приемов нанесения. Иначе люминесцирующие элементы оформления подделываются с высоким качеством. В качестве положительного примера этого вида защиты денежных знаков можно привести элемент, который реализуется путем точного совмещения видимых и наблюдаемых в УФЛ фрагментов полиграфического оформления.

Водяной знак. Элемент защиты, сформированный при отливе бумаги и определяемый в проходящем свете в виде изображений, образованных за счет локальных различий в оптической плотности бумаги. В области водяного знака бумага имеет заметную разнотолщинность. Такая структура образуется при производстве бумажного полотна на специальных сетках с рельефными (выпуклыми или углубленными) элементами. На участках сетки с выпуклыми элементами бумажное полотно имеет меньшую толщину, поэтому в готовой бумаге повышается светопропускание, и на этих участках в проходящем свете видны светлые изображения.

Процесс изготовления полимерных купюр начинается с полимерных поддонов. Их нагревают и выдувают в большой пузырь жидкого полимера. При давлении на пузырь и его охлаждении образуется уникальная ламинированная полимерная пленка, используемая исключительно для банкнот. Затем пленка сворачивается в большие колеса. Следующий шаг – обработка пленки специальными чернилами, чтобы сделать ее непрозрачной, за исключением областей, где появятся прозрачные окна [3].

После того, как пленка разрезана на листы, можно приступать к печати. Сначала на обеих сторонах листов печатается фон. Затем добавляются защитные элементы, а затем портреты, повествовательные

элементы и серийные номера. Далее, банкноты покрываются защитной краской и разрезаются на известные размеры банкнот.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ивочкина, Н.В. Возникновение бумажно-денежного обращения в Китае: Эпохи Тан и Сун / Н.В. Ивочкина – М.: Наука. Главная редакция восточной литературы, 1990 – 191 с.

2. Будущее за пластиком [Электронный ресурс] / Денежные знаки – Пин Ван. Финансы и развитие. – 2025 – Режим ввода: www.imf.org/external/russian/pubs/ft/fandd/2016/06/pdf/currency.pdf. – Дата ввода: 10.02.2025.

3. The first banknote [Electronic resource] / Projet Cité de l'Économie et de la Monnaie – Banque de France. – 2025 – Mode of access: <http://www.citedeleconomie.fr/The-first-European-banknote>. – Date of access: 10.02.2025.

УДК 655.3.06

Студ. М.Е. Гинько, К.И. Свидерская
Науч. рук. ассист. А.Н. Кудряшова
(кафедра полиграфических производств, БГТУ)

ВЛИЯНИЕ ЛАКИРОВАЛЬНОГО ПОКРЫТИЯ НА ОПТИЧЕСКУЮ ПЛОТНОСТЬ

Лакировальное покрытие – это не просто завершающий штрих в процессе печати, а важный элемент, который может кардинально изменить восприятие готовой продукции. Оно не только придаёт изделиям эстетическую привлекательность, но и влияет на их физические и оптические характеристики. Одним из ключевых аспектов, о котором следует помнить, является оптическая плотность [1].

Оптическая плотность – это мера того, насколько эффективно материал поглощает свет. Она определяется как логарифм отношения интенсивности падающего света к интенсивности света, прошедшего через материал. В контексте печатной продукции оптическая плотность служит индикатором насыщенности цвета: чем выше оптическая плотность, тем глубже и ярче воспринимается цвет. Это особенно важно для дизайнеров и производителей, стремящихся достичь идеального визуального эффекта [2].

Лакировальные покрытия могут оказывать значительное влияние на оптическую плотность по нескольким причинам:

1) отражательные свойства: лаки различаются по своей текстуре и блеску. Гладкие и блестящие лаки, как правило, увеличивают отражение света, что может привести к снижению восприятия цвета.

В этом случае насыщенные оттенки могут казаться менее глубокими, чем они есть на самом деле. Напротив, матовые покрытия способны смягчать световые блики и придавать цветам большую глубину и насыщенность;

2) поглощение света: каждый тип лака имеет свои уникальные характеристики поглощения света. Некоторые лаки могут поглощать определённые длины волн, что может повлиять на цветовой баланс и общее восприятие изображения. Например, использование металлизированных лаков может добавить интересные оттенки и эффекты, однако они также могут изменять привычное восприятие цвета;

3) толщина покрытия: толщина лакировального слоя – ещё один важный фактор. Более толстый слой может создать дополнительный барьер для света, изменяя его путь через печатный материал. Это может привести к изменению оптической плотности, особенно если лак содержит пигменты или красители, способные влиять на цветовую гамму;

4) сухость и равномерность нанесения: нанесение лака – это искусство, требующее мастерства. Неправильное нанесение или недостаточная сушка могут привести к неоднородному покрытию, что негативно скажется на оптической плотности. Неровности в слое лака могут создавать различные уровни отражения и поглощения света, что приводит к визуальным артефактам и снижению качества конечного продукта;

5) взаимодействие с чернилами: лаки могут взаимодействовать с чернилами, что также влияет на их характеристики. Некоторые лаки могут растворять или смягчать чернила, что может привести к изменению их конечной оптической плотности.

Матовый лак – это покрытие, придающее печатным материалам матовый эффект. Он улучшает эстетический вид, делает изделия более долговечными и защищает от механических повреждений и загрязнений. Матовая поверхность менее подвержена отпечаткам пальцев. Используется в упаковке, визитках и рекламных материалах для создания утонченного дизайна.

Глянцевый лак используется для придания печатным изделиям блестящего и яркого эффекта. Он улучшает цветопередачу, делает изображения более насыщенными и защищает поверхность от повреждений, таких как царапины и грязь. Гладкая поверхность придает продуктам более привлекательный вид. Глянцевый лак также часто применяется в упаковке, рекламных материалах и визитках, подчеркивая важные элементы дизайна.

Суть данного исследования заключается в том, чтобы определить влияние лакировального покрытия на оптическую плотность. Для эксперимента было выбрано 3 вида материала с одинаковой плотностью (60 г/м²): полуглянцевая самоклеящаяся пленка, прозрачная самоклеящаяся пленка и белая самоклеящаяся пленка. Все данные образцы были запечатаны флексографским способом печати, 100% Суан.

Для опыта было выбрано 3 разных анилоксовых вала с разным объемом ячейки. Далее были нанесены матовый и глянцевый лак, для каждого образца, вследствие чего было получено 6 образцов. Для измерения оптической плотности печатных оригиналов был использован денситометр. Он помогает определять и контролировать значение оптических плотностей на оттисках, что позволяет обеспечить точность цветопередачи и согласованность между различными печатными тиражами.

С помощью денситометра были измерены оптические плотности каждого образца. Данные, полученные с помощью денситометра, представлены в таблице.

Таблица – Оптические плотности образцов

Глянцевый лак			Матовый лак		
П/г самоклеящаяся пленка	Прозрачная самоклеящаяся пленка	Белая самоклеящаяся пленка	П/г самоклеящаяся пленка	Прозрачная самоклеящаяся пленка	Белая самоклеящаяся пленка
Объем ячейки: 4,5 см ³ /м ²			Объем ячейки: 4,5 см ³ /м ²		
1,56	1,79	1,83	1,64	1,77	1,58
Объем ячейки: 8 см ³ /м ²			Объем ячейки: 8 см ³ /м ²		
1,71	1,69	1,82	1,5	1,62	1,58
Объем ячейки: 12 см ³ /м ²			Объем ячейки: 12 см ³ /м ²		
1,73	1,76	1,78	1,56	1,66	1,53

На основании полученных данных были построены гистограммы представленные на рисунке 1.

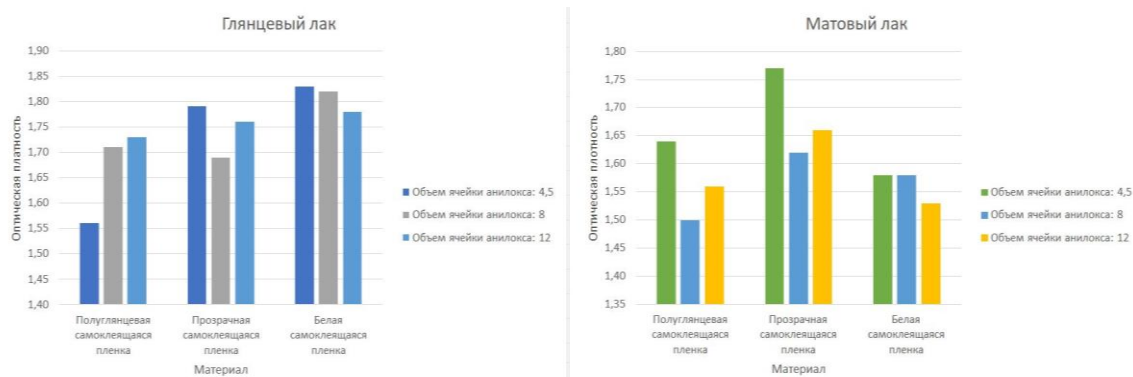


Рисунок 1 – Оптическая плотность образцов при разных видах лакирования

По полученным зависимостям можно сделать вывод, что при использовании любого вида лака важно учитывать объем ячеек анилоксового вала. Видно, что при использовании анилоксового вала с большим объемом ячейки, чаще всего можно говорить об избыточном лакировании, что не является хорошим результатом. Также можно увидеть высокие показатели оптической плотности и для вала с маленьким объемом ячейки. Все это может вызвать проблемы с большим расходом материалов, в частности лака, но также лак будет закрепляться гораздо хуже, чем если бы его было недостаточное или нормальное количество.

На примере самоклеящейся прозрачной пленки можно увидеть, что при глубине ячейки $8 \text{ см}^3/\text{м}^2$ матовый и глянецовый лаки дают более стабильные показатели оптической плотности, использование матового лака у конкретно этого вида материала показывает более высокие значения оптических плотностей. Однако, если в целом просмотреть гистограммы, видно, что оптические плотности выше у глянецового лака, чем у матового.

Также можно заметить, что белая самоклеящаяся пленка показывает нестабильные показатели оптических плотностей для матового и глянецового лака.

Важно учитывать, что представленные образцы имеют разную структуру поверхности, что важно при подборе параметров анилоксового вала. Поэтому, логично предположить, что необходимо проводить дальнейшие исследования в данной области, для того, чтобы иметь возможность производить оценку качества лакирования материалов как на впитывающих, так и на невпитывающих основах, в частности на самоклеящихся.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бобров В.И. Технология послепечатных процессов: лакирование продукции: учебное пособие для вузов / В. И. Бобров, Л. О. Горшкова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 261 с.

2. Назаров Д.А. Измерение оптической плотности в полиграфии: Обзор отеч. и зарубеж. литературы / Д. А. Назаров, Л. Я. Шиманская, Л. В. Гуцина – Москва: Книга, 1976. - 56 с.

ИЗУЧЕНИЕ ВПИТЫВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В УПАКОВОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Эффективность упаковочных материалов играет решающую роль в сохранении качества продукции, её транспортировке и долговечности. В многослойных упаковочных системах важным параметром является впитывающая способность отдельных слоёв, что определяет их способность контролировать влагу, предотвращать конденсацию и минимизировать воздействие жидкостей на упакованный продукт.

Исследование впитывающей способности многослойных материалов позволяет выявить механизмы адсорбции и капиллярного перемещения жидкости, а также факторы, влияющие на их поведение в различных условиях эксплуатации. Данное исследование направлено на изучение впитывающей способности материалов, используемых в упаковочном производстве. Для этого возьмутся несколько образцов, на них будут нанесены капли Ксилола по ГОСТ 12603–67 «Метод определения поверхностной впитываемости капельным способом» и сравнятся время их впитываемости [1].

Одним из самых распространенных и важных критериев при выборе запечатываемого материала можно считать ее впитываемость. Чем больше пористость запечатываемого материала, тем интенсивнее процесс впитывания. Однако общая пористость материала, о которой судят по его плотности, еще не характеризует впитывающую способность отношению к различным лакам.

Как известно, механизм закрепления на материале в первую очередь зависит от самого материала, и всегда важно учитывать этот фактор. Чаще всего речь идет о пористых материалах, но иногда необходимо запечатывать и более гладкие поверхности. Закрепление лака выполняется в два этапа: механическое впитывание и химическое окисление [2].

При использовании масел и смол, которые обладают важным свойством: под воздействием кислорода они полимеризуются и образуют твердую, эластичную пленку, обеспечивающую закрепление краски на основе.

Суть данного исследования заключается в том, чтобы определить время, за которое капля ксилола поглотится материалом. Для эксперимента был выбран образец Raflacoan Plus незапечатанный, запечатанный, и покрытый глянцевым и матовым лаком в недостаточном, оптимальном и избыточном количестве. Преимущества данного материала – это то, что он средней жесткости, что обеспечивает более высокую скорость переработки, обеспечивает высокую контрастность печати и непрозрачность этикетки.

Для выполнения эксперимента получили 15 образцов, которые помещали на поверхность, с углом наклона равному 30°. На каждый образец помещали каплю раствора ксилола. Включали секундомер. Начинался отсчет времени впитывания. Секундомер выключали в момент, когда капля ксилола переставала блестеть и впиталась в материал. Среднее значение времени впитывания внесены в таблицу.

Таблица – Впитываемость материала

1. Чистый материал		
420	200	100
2,04	1,24	1,42
2. Незапечатанный + глянцевый лак		
0,55	0,57	0,58
3. Незапечатанный + матовый лак		
2,4	2,55	3,1
4. Запечатанный + глянцевый лак		
0,28	0,29	0,31
5. Запечатанный + матовый лак		
3,31	2,59	3,07

На основании полученных данных был построен график зависимости, отражающий впитывающую способность материала представленный на рисунке 1.

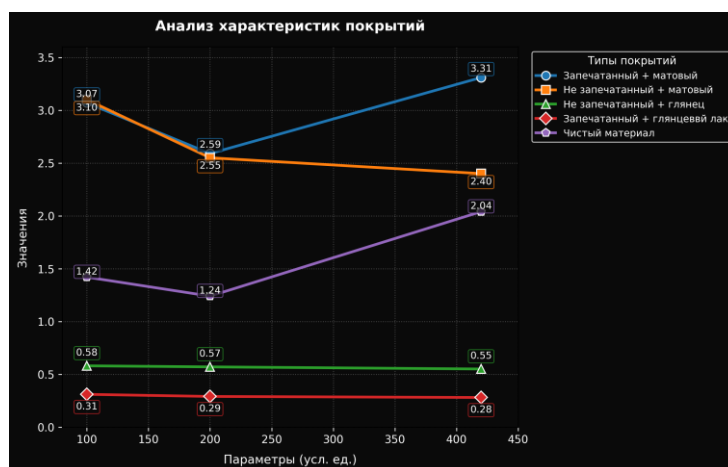


Рисунок 1 – Впитывающая способность материала

Исходя из построенной зависимости видно, что более низкие значения имеет запечатанный материал с глянцевым лаком, запечатанный и незапечатанный материал с матовым лаком, за исключением незапечатанного материала запечатанного анилоксовым валом с большим значением линиатуры. Также на графике видно, что значения впитывающей способности материала при линиатуре 420 лин/см значительно выше в сравнении с двумя другими линиатурами. Это может быть связано как с пористостью покрытия, так и с видом лака, который использовался для покрытия.

И видно, что материал, который был подвергнут лакированию, но при этом был использован глянцевый лак, имеет более низкие значения времени впитывания ксилола, что может быть обусловлена меньшей шероховатостью покрытия по сравнению с матовым лаком.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что многослойные материалы, такие как Raflacoan Plus, с разным характером лакового покрытия будут обладать различной скоростью и характером впитывания.

Проведенное исследование показало, что впитывающая способность упаковочных материалов зависит от их структуры, обработки и покрытия. Эксперимент с каплями ксилола позволил определить скорость поглощения жидкости различными образцами бумаги, включая запечатанные и незапечатанные варианты, а также материалы с глянцевым и матовым лакированием.

Результаты работы подтверждают, что пористость материала влияет на впитываемость, однако не является единственным фактором. Полученные данные могут быть полезны для оптимизации выбора упаковочных материалов, особенно в условиях производства, где требуется точное управление влагопоглощением и адгезией красок.

Таким образом, исследование позволило глубже понять процессы адсорбции и капиллярного перемещения жидкостей в многослойных упаковочных системах и подтвердило важность детального анализа свойств материала перед его использованием в промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 12603–67 «Метод определения поверхностной впитываемости капельным способом» Козаровицкий Л. А. Бумага и краска в процессе печатания /Л. А. Козаровицкий. – М.: Книга, 1965. – 368 с.
2. Козаровицкий Л. А. Бумага и краска в процессе печатания /Л. А. Козаровицкий. – М.: Книга, 1965. – 368 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ПОИСКА И ГЕНЕРАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ

В данной работе рассматриваются использование нейросетей для поиска и генерации изображений, также основные архитектуры поиска изображений. Оцениваются основные нейронные сети для генерации изображений, выделяются их плюсы и минусы.

Поиск изображений – это задача нахождения релевантных изображений в большой базе данных на основе заданного запроса. В традиционном подходе к этой задаче использовались методы, основанные на метаданных, ключевых словах или признаках, извлечённых с помощью алгоритмов компьютерного зрения. Однако такие методы обладали рядом ограничений: они плохо справлялись с распознаванием контекста, зависели от качества ручной разметки и не учитывали семантическое содержание изображений.

С развитием искусственного интеллекта, особенно глубокого обучения, стало возможным реализовать более интеллектуальные подходы к поиску изображений, в которых используются нейронные сети, способные извлекать и анализировать высокоуровневые визуальные признаки.

Современные нейросетевые архитектуры, такие как Convolutional Neural Networks (CNN) и Vision Transformers (ViT), позволяют извлекать глубокие признаки изображений, которые затем используются для их семантического сопоставления. Это делает возможным поиск изображений по текстовому описанию, по примеру изображения, а также по стилю.

Одним из самых значимых достижений в этой области является модель CLIP (Contrastive Language–Image Pretraining), разработанная компанией OpenAI. CLIP обучен на огромном количестве пар «текст–изображение» и способен сопоставлять текстовые и визуальные данные в едином векторном пространстве. Это позволяет пользователю вводить текстовый запрос (например, «кошка в очках на пляже»), а система возвращает изображения, наиболее соответствующие этому описанию. Преимущество CLIP – его способность понимать семантический контекст без необходимости вручную аннотировать изображения [1].

Google, Yandex и другие поисковые системы используют гибридные подходы, сочетающие классические методы сопоставления

признаков с возможностями нейросетей. Пользователь может загрузить изображение, и система, используя CNN, извлекает его векторное представление, сравнивая его с миллионами других векторов изображений в базе данных и находит похожее изображение.

Современные системы поиска изображений также используют мультимодальные подходы, когда текст, изображение и даже звук используются одновременно. Такие архитектуры, как **BLIP**, **ALIGN**, **Florence** и **Flamingo**, объединяют различные типы данных и улучшают точность поиска, особенно в сложных случаях, когда описание может быть двусмысленным.

Нейросеть для генерации изображений – это тип искусственной нейронной сети, которая способна создавать новые изображения, основываясь на обучающем наборе данных.

Нейронные сети могут быть использованы для генерации изображений из текстовых описаний или существующих изображений:

Одной из самых известных нейросетей для генерации изображений является сеть Midjourney. Для работы используется чат-бот в сети Discord. Пользователь пишет текстовый запрос и получает несколько картинок-результатов, которые затем можно доработать, получить вариации. Midjourney обладает весьма мощными возможностями генерации, позволяет создавать изображения в заданных стилях, изменять загруженные изображения, смешивать их. Достоинства: высокое качество изображений, уникальный стиль, гибкие настройки. Недостатки: интерфейс в Discord, большое число функций платное, ограничение числа генераций в бесплатной версии, мало интерактивных функций редактирования.

Бесплатной альтернативой является нейросеть Lexica. Данное приложение работает в окне браузера, использует английский язык для создания текстовых запросов. Приложение Lexica имеет ограничение на количество картинок, которое можно создать бесплатно: 100 изображений в месяц. Достоинства: большая база изображений, умная генерация, подсказки запросов. Недостатки: качество ниже Midjourney, ограничения на генерации, иногда шаблонные результаты.

Нейросеть Craiyon также позволяет нарисовать картину по текстовому запросу. Для работы необходима регистрация на сайте, система поддерживает английский язык запросов. Нейронную сеть можно использовать бесплатно, в этом случае функционал будет несколько ограничен, и обработка происходит дольше. Достоинства: подходит для экспериментов, простой интерфейс. Недостатки: низкое качество изображений, медленная генерация.

Среди наиболее известных российских нейросетей следует отметить Kandinsky от Сбера и Шедеврум от Яндекса. Kandinsky – генеративная нейросеть для создания картинок, российский аналог Midjourney. Работать с нейросетью можно бесплатно без регистрации прямо в окне браузера. Kandinsky хорошо понимает русскоязычные запросы, поддерживает и другие языки (около 100 по заявлению разработчиков). Достоинства: интересный стиль генерации, простой интерфейс, бесплатное использование. Недостатки: не всегда точная генерация, ограниченные параметры настройки.

Другая российская разработка – нейросеть Шедеврум от Яндекса доступна только в виде мобильного приложения для устройств на базе Android и iOS. Нейросеть генерирует изображения по запросу на русском языке, предоставляет четыре варианта изображения, которые затем можно сохранить. Достоинства: очень проста в использовании полностью на русском языке, интерактивные сценарии. Недостатки: больше игровой, чем профессиональный, упрощённый интеллект [2].

Подводя итоги, можно отметить, что генерация изображений с помощью нейросетей стремительно трансформирует как профессиональные, так и любительские подходы к созданию визуального контента. В ближайшем будущем можно ожидать дальнейшего повышения качества сгенерированных изображений, их реалистичности и стилистической адаптивности. Алгоритмы будут становиться всё более интуитивными, подстраиваясь под задачи и вкусы пользователя, что существенно расширит возможности креативных индустрий.

Кроме того, важным направлением развития станет интеграция ИИ в традиционные графические редакторы, такие как Adobe Photoshop, что обеспечит мощную синергию между ручным творчеством и автоматизированной генерацией. Наряду с этим будут активно развиваться вопросы этики, авторского права и прозрачности происхождения визуального контента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Контрастное предварительное обучение языку и изображению (CLIP) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Contrastive_Language-Image_Pre-training – Дата доступа: 23.04.2025.

2. Мир глазами нейросети [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elbrusboot.camp/blog/10-luchshikh-nieirosietiei-dlia-sozdaniia-kartinok/> – Дата доступа: 23.04.2025.

ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОГРАММЕ РАСТРОВОЙ ГРАФИКИ ADOBE PHOTOSHOP

Искусственный интеллект (ИИ) играет ключевую роль в модернизации и автоматизации многих процессов, в том числе в графическом дизайне и редактировании фотографий. Одним из наиболее ярких примеров использования ИИ в этой области является программа Adobe Photoshop, которая на протяжении многих лет остается ведущим инструментом для профессиональной и любительской обработки изображений.

Adobe активно развивает технологию искусственного интеллекта под брендом Adobe Sensei. Эта технология внедрена в Photoshop и множество других продуктов Adobe, чтобы автоматизировать и ускорить процесс работы с графикой.

Adobe Sensei – это мощная платформа искусственного интеллекта и машинного обучения, разработанная для оптимизации и автоматизации творческих процессов. Adobe Photoshop Sensei играет ключевую роль, обеспечивая работу многих интеллектуальных инструментов, которые значительно упрощают рутинные задачи и позволяют пользователям достигать профессиональных результатов быстрее и эффективнее [1].

Основные функции Adobe Sensei включают:

- удаление объектов с помощью функции **ГЕНЕРАТИВНАЯ ЗАЛИВКА (GENERATIVE FILL)**;
- замена неба (**SKY REPLACEMENT**);
- выбор объекта (**SELECT SUBJECT**);
- расширение изображения (**GENERATIVE EXPAND**);
- умная ретушь с **NEURAL FILTERS**;
- точечное освещение с помощью **RELIGHT AI**;
- умная цветокоррекция.

Функция **GENERATIVE FILL** позволяет автоматически удалить объекты с изображения, заменяя их окружающим фоном или дорисовать что-либо. Эта функция основывается на алгоритмах генерации контента, анализируя текстуры, цвета и перспективу [1]. Для применения выбирается ненужный объект с помощью любого инструмента выделения, далее в контекстной панели задач активизируется команда

GENERATIVE FILL. В результате Photoshop автоматически заменит выбранный объект на окружающую область. Это полезно для пейзажной и уличной фотографии, где кадр часто портят случайные прохожие или лишние детали.

Технология «замена неба» (SKY REPLACEMENT) позволяет заменить скучное или невыразительное небо на фотографии на яркое, динамичное и выразительное [2]. Для этого в меню РЕДАКТИРОВАНИЕ выбирается команда ЗАМЕНА НЕБА, а затем – один из встроенных вариантов неба или загружается своё изображение, настраивается освещение, тон и смешивание для получения естественного результата. Эта функция открывает огромные возможности для пейзажных фотографов, позволяя легко улучшить атмосферу снимка и добавить драматизма.

С появлением ИИ в Photoshop процесс выделения объектов стал намного проще. Теперь система автоматически распознает основную тему кадра [2]. Для этого достаточно активизировать инструмент ВЫДЕЛЕНИЕ ОБЪЕКТОВ и Photoshop создаст максимально точное выделение вокруг главного объекта. Эта функция ускоряет процессы выделения и помогает выполнить задачи проще и быстрее. Она работает даже в сложных условиях, например, если объект сливается с фоном или находится в движении. Вариантами применения являются: быстрая замена фона, локальная ретушь объекта, создание масок для сложных композиций.

Функция GENERATIVE EXPAND позволяет «достроить» изображение за пределами его оригинальных границ, что особенно полезно для изменения соотношения сторон фотографии или добавления новых деталей [3]. Для этого увеличивается холст, выделяется пустая область и активируется GENERATIVE EXPAND. Photoshop автоматически заполнит пространство, опираясь на содержимое оригинального изображения. Эта функция применяется для адаптации фотографий под разные форматы, например, для Instagram Stories или горизонтальных баннеров.

«Умная» ретушь – это мощный инструмент, который позволяет трансформировать фотографию, используя алгоритмы машинного обучения [2]. В выпадающем меню NEURAL FILTERS меню ФИЛЬТР выбирается необходимый фильтр и настраиваются параметры. К ключевым возможностям можно отнести:

- улучшение портретов (сглаживание кожи, удаление морщин, коррекция дефектов);

- стилизация (превращение фотографии в живопись или карандашный набросок);

– интеллектуальная замена цвета (изменение цвета одежды, волос или глаз);

– смена выражения лица (легкое добавление улыбки, изменение направления взгляда).

Новинкой 2025 года стала функция Relight AI, которая позволяет «переосвещать» уже готовую фотографию. Для этого в панели NEURAL FILTRES выбирается данная функция и настраиваются источники света, их интенсивность и направление. Данная функция полезна для портретных фотографов, чтобы подчеркнуть драматизм или улучшить общую атмосферу кадра.

ИИ теперь может автоматически предлагать цветовые схемы, которые сделают вашу фотографию более выразительной с помощью функции «Умная цветокоррекция» [2]. В разделе КОРРЕКЦИЯ ЦВЕТА выбирается АУТО, рассматриваются предложенные варианты, а затем регулируются вручную. Эта функция помогает сэкономить время на этапе начальной обработки и служит отличной основой для дальнейшей настройки.

Таким образом, искусственный интеллект делает сложные инструменты и технологии доступными даже для пользователей без специального образования и опыта. Это снижает барьер входа в профессию, стимулирует рост числа независимых дизайнеров и способствует распространению визуальной культуры в массовом сегменте.

Наконец, наблюдается появление новой формы взаимодействия между человеком и машиной – слияния дизайна и генеративного ИИ. Photoshop и подобные ему платформы становятся средой, где происходит кросс-дисциплинарное творчество. В этой среде дизайнер перестаёт быть единственным автором визуального продукта: вместо этого он становится куратором, направляющим работу ИИ и формирующим общий художественный замысел. Такая модель сотрудничества открывает дорогу к новым формам эстетики и визуального мышления, где границы между технологией и творчеством постепенно стираются.

ЛИТЕРАТУРА

1. Обзор новых возможностей Adobe Photoshop. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-novyh-vozmozhnostey-adobe-photoshop> – Дата доступа: 26.04.2025.

2. Руководство пользователя веб-приложения Adobe Photoshop. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://helpx.adobe.com/ru/photoshop/web/user-guide.html> – Дата доступа: 27.04.2025.

СОЗДАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ ИГР ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ГРАФИЧЕСКОГО РЕДАКТОРА CORELDRAW

Интерактивная игра – современный метод обучения, который обладает развивающей, образовательной и воспитывающей функциями. Основное обучающее воздействие оказывает дидактический материал, который заложен в каждой интерактивной игре. Интерактивные игры повышают мотивацию у обучающихся к процессу познания, создают благоприятный эмоциональный фон, развивают также творческие способности.

Многофункциональность интерактивных игры заключается в том, что её можно использовать не только на занятии, а также в свободное от занятий время. Проигрывать игру можно как индивидуально, так и со всей группой.

Интерактивные игры можно считать одним из новых способов передачи знаний и умений. Современная педагогика ставит перед специалистами новую задачу – методический арсенал, который используется в работе, должен постоянно обновляться и трансформироваться.

Интерактивные игры в образовании обладают рядом преимуществ:

- позволяют мотивировать обучающихся. Игры могут быть захватывающими и увлекательными, что помогает стимулировать интерес учащихся и повышать их мотивацию к обучению;
- помогают оттачивать практические навыки. Игры позволяют учащимся практиковаться и развивать практические навыки в интерактивной и контролируемой среде. Они могут помочь закрепить и применить теоретические знания на практике;
- учат командной работе. Многие игры предоставляют возможность работы в команде, что способствует развитию навыков коммуникации, управления конфликтами и сотрудничества. Учащиеся могут совместно решать проблемы и достигать общих целей;
- помогают осуществлять проверку знаний. Игры могут быть использованы для проверки знаний учащихся и определения их уровня понимания и успеваемости;
- развивают критическое мышление. Некоторые игры обучают учащихся анализировать ситуации, принимать решения и решать

сложные задачи, что способствует развитию их критического мышления и проблемно-ориентированного подхода [1].

Интерактивные игры могут быть встроены в учебные программы и использоваться в качестве дополнительной или альтернативной формы обучения.

Исследования показывают, что вовлеченность обучающихся в учебную деятельность возрастает на 70% при использовании динамических форм обучения. При этом уровень запоминания материала увеличивается почти вдвое, а мотивация к самостоятельному изучению дисциплины растёт в геометрической прогрессии.

Для успешной интеграции цифровых занятий важно учитывать технические аспекты: как минимум потребуются доступ к стабильному интернету, а также соответствующее оборудование.

Целью данной работы является создание игры для изучения инструмента КРИВАЯ БЕЗЪЕ и адаптация игры для образования нового графического векторного объекта на базе примитивов с помощью операций формирования в графическом редакторе CorelDraw, возможности которого рассматриваются в дисциплине «Программные средства обработки информации в принттехнологиях».

При создании данных игр руководствовались следующими принципами:

- объекты, воспроизводимые на экране, должны быть достаточными по размеру;
- игра должна быть русскоязычной;
- задания должны быть интересны, понятны, просты в управлении;
- задания должны соответствовать возрастным особенностям;
- задания должны создавать ситуации успеха.

Ожидаемый результат:

- 1) формирование представления о понятиях (узел, направляющие линии, алгоритм построения);
- 2) овладение умением мысленно разделить предмет на составные части и собрать из частей целое;
- 3) формирование конструкторских умений и навыков;
- 4) формирование операций логического мышления (анализ изображения, синтез нового объекта на основе имеющегося примера, сравнение примера и полученного изображения, обобщение, анализ произведенных ошибок).

Инструмент КРИВАЯ БЕЗЪЕ является одним из основных инструментов CorelDraw для построения объектов-кривых разного типа: линейных, криволинейных и комбинированных.

Ключевые особенности игры «Кривая Безье»:

- задача стоит в обведении контуров картинок, используя минимальное количество узлов;
- исследование и понимание, как создавать и редактировать кривые Безье, что является важным аспектом графического дизайна;
- игра предоставляет интерактивный практический опыт, позволяя вам мгновенно видеть результаты ваших действий;
- начиная с простых задач и постепенно переходя к более сложным, игра адаптирована для обучения на всех уровнях навыков.

Главные функции в коде игры «Кривая Безье»:

- функция обработки нажатия левой кнопки мыши;
- функция перетаскивания точек (узлов);
- функции нахождения ближайшей точки и удаления точки;
- функции отображения пунктирных линий.

Вторая игра является переработкой on-line игры The Boolean Game, которая рассматривает логические операции, используемым в программе векторной графике Adobe Illustration [2]. Суть игры состоит в следующем: справа на экране показывается форма, которую нужно собрать из разрозненных простых фигур слева. Через несколько секунд после перетаскивания форма трансформируется в контур.

В нижней части экрана расположены четыре логические операции, которые есть в графическом векторном редакторе CorelDraw: объединение, исключение, пересечение и слияние. Нажатие кнопки «Продолжить» запускает пошаговую анимацию, показывающую результат формирования фигуры с помощью выбранной логической операции.

Если выбрана неправильная операция, эта анимация поможет понять, какие были сделаны ошибки, и пересобрать форму заново.

Таким образом, данные интерактивные игры не просто оживляют занятие, они наполняют его содержанием, развивают любознательность, уверенность и готовность к исследованию. Такая работа помогает не только глубже осваивать материал, но и формировать важные практические навыки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Интерактивные игры на уроках. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.yandex.by/docs/view?tm=1747240858&tld=by&lang=ru&name=interaktivnye-igry-na-uroke.pdf>. – Дата доступа: 27.02.2025.

2. Логическая игра The Boolean Game. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://boolean.method.ac/> – Дата доступа: 27.02.2025.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИНСТРУМЕНТОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПРЕЗЕНТАЦИЙ

Стремительное развитие технологий открывает новые возможности для автоматизации творческих задач. В данной работе проводится сравнение пяти таких подходов: расширения MagicSlides для Google Slides, веб-сервиса Gamma, онлайн-шаблонов SlidesGo, Prezi и метода генерации слайдов посредством VBA-кода в PowerPoint [1]. Цель исследования – оценить назначение, достоинства и недостатки каждого инструмента, а также выявить общие плюсы и минусы ИИ-подходов в дизайне презентаций. Для этого проанализированы функциональные возможности сервисов, их качество оформления, гибкость настроек и условия использования.

MagicSlides –надстройка для Google Презентаций, позволяющая быстро сгенерировать структуру слайдов по теме. Пользователь задаёт параметры (тематику, до 10 слайдов, язык, стиль) и запускает генерацию. Расширение создаёт слайды с текстом и изображениями, которые можно скачать или отредактировать. Плюсы – простота, базовый бесплатный доступ (до трёх презентаций в месяц) и несколько опций оформления. Минусы – встроенные картинки платные, бесплатные часто нерелевантные или их мало. Также текст требует правок: заголовки могут быть на английском, а части текста выходить за границы слайда. В итоге сервис удобен для быстрого черновика, но финальную презентацию придётся дорабатывать вручную.

Gamma – это платформа для создания презентаций, документов и веб-страниц с помощью искусственного интеллекта (ИИ). Пользователь вводит тему, задаёт параметры (количество слайдов, цветовую гамму, язык) и запускает генерацию. Сервис формирует готовую презентацию с текстом и иллюстрациями по теме. Плюсы – высокая скорость и возможность редактирования: можно менять структуру, оформление и цветовую схему уже после генерации. Минусы – ограниченная бесплатная версия (до трёх презентаций) и платная подписка для полного доступа (≈12–20 \$/мес). Также интерфейс уступает классическим редакторам по глубине настройки. В целом Gamma подходит для быстрого создания информативных презентаций без лишних усилий [2].

Сервис SlidesGo ориентирован на автоматизацию дизайна презентаций через готовые шаблоны. Пользователь указывает тему и количество слайдов, после чего выбирает один из предложенных стилей оформления. SlidesGo в фоновом режиме формирует структуру презентации и наполняет её контентом. Ключевое преимущество – доступность: сервис предоставляет большой выбор профессионально оформленных шаблонов и сам по себе бесплатен. В SlidesGo можно сразу скачать результат в формате PPTX или Google Slides. Главный недостаток такого подхода в том, что генерация текста и изображений не всегда точна: часто встречаются несоответствия содержания и иллюстраций, а расположение элементов нуждается в доработке. На практике отмечается, что автоматически вставленные картинки могут не совпадать с темой слайда, а текст порой приходится перерабатывать вручную [3].

Prezi представляет собой облачный сервис для презентаций с нестандартным интерфейсом «единый холст». Вместо показа слайдов по очереди вся презентация располагается на одном интерактивном полотне, по которому зритель масштабируется и перемещается между содержимыми областями. В режиме создания задаётся описание презентации, количество «слайдов», дополнительные эффекты перехода и др., после чего сервис генерирует общий макет на холсте. Дизайн Prezi отличается «зум»-эффектами и анимацией: итог выглядит очень эффектно, с плавным перемещением между темами. Из преимуществ Prezi можно выделить необычный стиль подачи и богатые возможности настройки анимации. В то же время у Prezi есть и ограничения: в бесплатной версии нельзя сохранять презентацию в формате файла, а генерируемые изображения скорее служат фоном и часто не отражают смысл текста. Иными словами, Prezi хорошо подходит для креативных и визуально ярких презентаций, однако требует значительной ручной доработки.

Альтернативный вариант – использовать встроенный VBA в PowerPoint для автогенерации слайдов. ИИ формирует макрос по заданному промпту, пользователь вставляет код в модуль PowerPoint и запускает. Метод позволяет настраивать любые элементы слайдов (тексты, шрифты, анимации), а итоговая презентация создаётся в «чистом» PPTX. Плюс – максимальная кастомизация и формальная бесплатность. Минус – требует доработки: тексты могут перекрываться с изображениями, картинки не генерируются (их добавляют вручную по пути к файлу). Подходит скорее для опытных пользователей – ускоряет создание базовых слайдов, но уступает по удобству привычным редакторам.

ИИ-инструменты для презентаций работают по схожему принципу: на вход подаётся текстовое описание (или документ), на выходе – макет из готовых слайдов, требующий проверки и правок. Главное их преимущество – ускорение подготовки: ИИ за секунды создаёт структуру и оформление, что особенно полезно для быстрых набросков и образовательных задач. Многие сервисы работают онлайн, без установки ПО. Недостатки общие: текст требует редактирования, изображения могут не совпадать с содержанием, а бесплатные версии ограничены по числу слайдов или заданий. Настройка дизайна есть, но пока уступает ручной работе, итоговую презентацию приходится дорабатывать вручную. Выбор инструмента зависит от целей. MagicSlides и SlidesGo подходят для быстрых шаблонных презентаций с бесплатными опциями, но требуют корректуры. Prezi делает эффектную подачу, но содержание нужно настраивать вручную. Gamma сочетает автоматизацию и гибкость: хорошо генерирует наполнение и неплох в дизайне, но полная версия платная. Генерация VBA-кода даёт максимум свободы, но требует времени и программных навыков.

В заключение можно отметить, что искусственный интеллект уже сегодня способен существенно облегчить задачу подготовки презентаций, предлагая достойные черновые варианты оформления. Все рассмотренные инструменты экономят время на рутинном создании структуры и дизайна слайдов, однако пока не способны заменить полностью работу человека. Перспективы развития в этой области связаны с совершенствованием алгоритмов генерации более контекстно релевантного контента и глубокой интеграции ИИ в привычные офисные приложения. В целом применение ИИ-инструментов оправдано там, где требуется быстро получить основу презентации и затем вручную её доработать.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хайду Н. Топ нейросетей, которые умеют создавать презентации. Журнал Bitrix24, 22.04.2024. – Режим доступа: <https://www.bitrix24.ru/journal/nejroseti-dlya-sozdaniya-prezentacij/> – Дата доступа: 10.05.2025.
2. Ильина В. Gamma: создаем презентации с помощью AI // vc.ru, 16.07.2024 (обновлено 05.05.2025). – Режим доступа: <https://vc.ru/ai/1308655-gamma-sozdaem-prezentacii-s-pomoshyu-ai> – Дата доступа: 22.04.2025.
3. Slidesgo. Free AI Presentation Maker. – Режим доступа: <https://slidesgo.com/ai/presentation-maker> – Дата доступа: 22.04.2025.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОСЕТЕЙ ДЛЯ РЕДАКТИРОВАНИЯ ВИДЕО

Нейросети представляют собой вычислительные системы, которые имитируют работу человеческого мозга. Они обучаются на больших наборах данных, что позволяет им распознавать закономерности и выполнять сложные задачи. В видеомонтаже нейросети используются для анализа видео, обработки изображений и автоматизации процессов. Современные нейросети находят применение в самых разных аспектах видеомонтажа. Рассмотрим основные направления более подробно.

Улучшение качества видео и стабилизация. Нейросети способны увеличивать разрешение видео, устранять шумы и стабилизировать дрожащие кадры. Например, технология суперразрешения (Super-Resolution) позволяет преобразовывать видео низкого качества в формат 4К.

Автоматический перевод и озвучка. Алгоритмы распознавания речи и генерации голоса, такие как DeepSpeech или HeyGen, делают возможным перевод видео на другие языки с синхронизацией движений губ.

Удаление ненужных объектов и адаптация контента. Нейросети могут автоматически вырезать лишние элементы из кадра или адаптировать видео под разные форматы (например, для Instagram или YouTube).

Цветокоррекция и субтитры. Программы вроде Adobe Premiere Pro 2025 используют нейросети для автоматической настройки цвета и генерации субтитров на основе аудиодорожки.

Создание спецэффектов и замена фона. Генеративные нейросети, такие как Stable Diffusion, позволяют создавать реалистичные эффекты или заменять задний план без использования хромакея [2].

Сегодня на рынке представлено множество программ и технологий, использующих нейросети для видеомонтажа.

ESRGAN (Enhanced Super-Resolution GAN): инструмент для улучшения разрешения видео. Он использует генеративно-состязательные сети (GAN), чтобы воссоздавать детали изображения, делая его более чётким даже при сильном увеличении.

HeyGen: платформа для автоматического перевода и озвучки. Она анализирует аудиодорожку, генерирует новый голос и синхронизирует его с движениями губ актёров.

DeepSpeech: система распознавания речи, которая автоматически создаёт субтитры. Она особенно полезна для контента с большим количеством диалогов.

StableNet: технология стабилизации видео, устраняющая дрожание камеры. Она анализирует движение в кадре и корректирует его с высокой точностью.

CapCut: популярное приложение для любителей, которое интегрирует нейросети для автоматического монтажа, добавления эффектов и адаптации видео под социальные сети.

Runway ML: профессиональный инструмент, предлагающий функции удаления объектов, замены фона и генерации контента с помощью ИИ.

Для лучшего понимания возможностей рассмотрим сравнение трёх популярных решений.

Adobe Premiere Pro 2025: профессиональная программа с интегрированными нейросетями. Плюсы: широкий функционал, высокое качество обработки. Минусы: высокая стоимость, требует мощного оборудования [3].

CapCut: бесплатное приложение для начинающих. Плюсы: простота использования, доступность. Минусы: ограниченные возможности для сложных проектов.

Runway ML: облачный сервис для креативных задач. Плюсы: инновационные функции, гибкость. Минусы: зависимость от интернета, платная подписка.

Выбор инструмента зависит от целей пользователя: профессионалы отдадут предпочтение Adobe, а любители – CapCut.

Использование нейросетей в видеомонтаже имеет множество плюсов:

1) автоматизация: сложные задачи, такие как цветокоррекция или стабилизация, выполняются за секунды;

2) доступность: новички могут создавать качественный контент без глубоких знаний;

3) качество: алгоритмы улучшают видео, устраняя дефекты и оптимизируя изображение.

Однако есть и минусы:

– ресурсоёмкость: нейросети требуют мощных компьютеров или облачных серверов;

– ошибки: при недостатке данных алгоритмы могут некорректно интерпретировать сцены (например, заменить фон неправильно);

– зависимость от обучения: качество работы зависит от объёма и разнообразия обучающих данных.

Будущее нейросетей в видеомонтаже связано с дальнейшей автоматизацией и интеграцией с другими технологиями. В ближайшие годы можно ожидать:

1) полностью автоматический монтаж: системы будут анализировать сценарий и самостоятельно собирать видео;

2) генерация контента: создание видео из текстовых описаний станет ещё более реалистичным благодаря развитию моделей вроде Sora или DALL-E Video;

3) интеграция с VR/AR: нейросети помогут создавать иммерсивный контент для виртуальной и дополненной реальности;

4) повышение скорости: оптимизация алгоритмов сделает обработку видео практически мгновенной даже на слабых устройствах [4].

Эти изменения сделают видеомонтаж ещё более доступным и креативным, стирая границы между профессионалами и любителями.

Нейросети кардинально изменили видеомонтаж, сделав его быстрее, проще и качественнее. Они автоматизируют рутинные процессы, расширяют творческие возможности и открывают доступ к профессиональным инструментам для всех желающих. Несмотря на ограничения, такие как высокие требования к оборудованию, их потенциал огромен. В будущем нейросети станут ещё более мощными, что приведёт к новым революционным изменениям в индустрии видеомонтажа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Pavin Krishna. The Magic of AI in Video Editing: A Deep Dive into the Matting Problem. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.linkedin.com/pulse/magic-ai-video-editing-deep-dive-matting-problem-pavin-krishna>. – Дата доступа: 22.04.2025.

2. Sabatovsky. Нейросети в видеомонтаже: революция в создании контента. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sabatovsky.com/blog/tpost/49vx5ljei1-neiroseti-v-videomontazhe-revolyuetsiya-v>. – Дата доступа: 22.04.2025.

3. Adobe. Auto Reframe in Premiere Pro. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://helpx.adobe.com/ru/premiere-pro/using/auto-reframe.html>. – Дата доступа: 22.04.2025.

4. Marketolog4limes. How to make a video with a turnkey neural network. AI for content creation. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://medium.com/@marketolog4limes/how-to-make-a-video-with-a-turnkey-neural-network-ai-for-content-creation-fccd432be5af>. – Дата доступа: 22.04.2025.

СОЗДАНИЕ КАРТОЧЕК ДЛЯ МАРКЕТПЛЕЙСОВ

Карточка на маркетплейсе – это фактически страница товара на сайте площадки, мини-витрина, где выставлен конкретный товар. Главная задача товарной карточки – генерировать продажи. По сути, это один из основных инструментов продаж: от того, как оформлена карточка, во многом зависит количество продаж.

Процесс разработки карточки товара включает в себя несколько важных этапов, каждый из которых направлен на создание качественного и эффективного результата. Рассмотрим основные компоненты, играющие ключевую роль в этом процессе.

Изображение: первое, что бросается в глаза при просмотре карточки, это фотография товара. Она должна быть высокого качества, четкой и привлекательной, чтобы сразу захватить внимание покупателя. Изображения передают основную информацию о внешнем виде и особенностях продукта.

Название: короткий и ёмкий заголовок, который точно описывает предложение. Название должно быть простым и понятным, чтобы пользователь мгновенно понял, что перед ним.

Описание: подробное изложение характеристик и преимуществ товара. Здесь можно рассказать о материалах, функциях, размерах и других важных параметрах. Описание должно быть информативным, но при этом легким для чтения.

Цена: один из самых значимых элементов, который обязательно должен быть хорошо заметен. Цена обычно выделяется крупным шрифтом или ярким цветом, чтобы покупатель мог быстро её увидеть.

Кнопка действия: призыв к действию – важный элемент, направляющий пользователя к покупке. Эта кнопка должна быть яркой, заметной и располагаться в удобном месте.

Отзывы и оценки: наличие положительных отзывов и высоких рейтингов способствует повышению доверия к товару. Отзывы реальных покупателей помогают другим пользователям сделать осознанный выбор.

Технические характеристики: для технических продуктов (электроника, бытовая техника и др.) важно предоставлять детальную информацию о спецификациях. Эти данные помогут покупателям сравнить товары и выбрать подходящий.

Дополнительные медиафайлы: дополнительные изображения, видеообзоры или анимация позволяют покупателю получить полное представление о товаре. Такие элементы усиливают интерес и повышают вероятность покупки [1].

Правильное использование цветов и шрифтов имеет большое значение для общего впечатления от карточки. Цвета должны гармонизировать между собой и соответствовать бренду. Психологическое воздействие различных цветов также следует учитывать: например, зеленый ассоциируется с природой и здоровьем, а оранжевый – с энергией и энтузиазмом. Использование контрастных цветов позволяет выделить важные элементы, такие как цена или кнопка действия. Это делает карточку более заметной и удобной для восприятия.

Выбор шрифта влияет на читаемость и общее впечатление от текста. Легко читаемые шрифты с правильным размером и интервалами обеспечивают комфортное восприятие информации.

Автоматизировать рутинные процессы помогут нейросети – инструменты, которые работают на базе искусственного интеллекта и решают задачи любой сложности: от создания карточек товаров до генерации инфографики.

В настоящее время создано большое количество нейросетей, каждая из которых направлена на решение определённой задачи. Генерировать текст помогут Copy Monkey, AI Search, ChatGPT и YandexGPT. Поработать над визуалами – MidJourney, Kandinsky, DALL-E, BgRem, Wondercard, 24AI, Pebblely. Решить другие задачи (отзывы, видео) – AiTools и Stable Video Diffusion. Таблица с коротким описанием каждой нейросети и ссылкой на каждый сервис приведены на сайте «Нейросети для маркетплейсов» [2].

Задача исследования состояла в тестировании и сравнении некоторых нейросетей для создания визуальной составляющей. Для эксперимента выбраны беспроводные наушники airpods pro. Они популярны среди молодежи и требуют привлекательной визуализации.

Для сравнения выбраны следующие нейросети: MPCARD.AI, FABULA.AI, APP.24AI.TECH.

Принцип работы MPCARD.AI состоит в следующем:

- 1) выбор продукта и загрузка его на сайт;
- 2) выбор одного из макетов карточек, предоставленных на сайте;
- 3) ручной ввод нужных для проекта данных (характеристики, бренд и т.д.).

Достоинства: возможность редактировать генерацию вручную, высокая скорость генерации.

Недостатки: большинство качественных макетов платные, бесплатные макеты очень простые и скучные, платная загрузка получившегося изображения.

Принцип работы FABULA.AI:

1) загрузка снимка и сразу воспользоваться инструментом «Заменить фон».

2) выбор изображения;

3) когда картинка будет готова, нужно выбрать инструмент «инфографика». Выбрать подходящий шаблон с инфографикой.

Достоинства: возможность редактировать генерацию вручную, высокая скорость генерации, бесплатная загрузка проекта.

Недостатки: карточка получается простой и скучной; бесплатно доступна только бета-версия нейросети.

Принцип работы APP.24AI.TECH:

1) загрузка изображения товара;

2) шаблонная генерация фона для товара;

3) полностью ручной ввод необходимых данных.

Достоинства: возможность редактировать генерацию вручную, высокая скорость генерации.

Недостатки: бесплатная загрузка проекта (только 14 дней), карточка получается простой и скучной; бесплатно доступна только бета-версия нейросети.

Профессиональный дизайнер создает карточку товара, учитывая все требования маркетплейса и целевой аудитории.

Достоинства: высокое качество; уникальность; соответствие требованиям.

Недостатки: высокая стоимость, требует затрат времени.

Таким образом, искусственный интеллект оптимизирует процессы дизайна, но не заменяет их вовсе. Рекомендуется использовать нейросети для прототипирования и генерации идей, но не для того, чтобы полностью исключить ручную работу из этого процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карточки для маркетплейсов: нейросети vs дизайнер | VICTORY group – Маркетплейсы на vc.ru: <https://vc.ru/marketplace/1925377-dizajn-kartochek-dlja-marketplejsov> – Дата доступа: 24.02.2025.

2. Нейросети для маркетплейсов – Google Таблицы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1vkJ3UQ1ljTPaqsj-62fOIqC5BXSbk-k1qoHnJJ5n4Zo/edit?gid=0#gid=0> – Дата доступа: 27.02.2025.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕКОРАТИВНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ПЕЧАТНЫХ И ЭЛЕКТРОННЫХ ИЗДАНИЙ

Декоративные изображения – это визуальные элементы, которые используются для украшения, улучшения эстетического восприятия и создания определённого настроения. Основная задача декоративных изображений – улучшить внешний вид предмета или пространства, не отвлекая внимание от главного содержания.

В качестве декоративных изображений широкое применение находят орнаментальные узоры.

Орнамент – это декоративный элемент из повторяющихся и чередующихся частей, которые складываются в узор. Орнамент является традиционным средством декорирования и в настоящее время дизайнеры, архитекторы и художники продолжают использовать его в своих проектах.

Орнамент отличается от простого узора повторениями, упорядоченностью и ритмом.

Орнамент часто создается на тематической основе – мотиве, который является не чем иным, как декоративным отражением реальных форм окружающего нас мира – цветов, животных, предметов. Орнамент также может состоять из абстрактных геометрических линий, фигур и т. п.

Орнаментальные мотивы можно классифицировать по виду симметрии, что позволяет не только передать эстетическую гармонию, но и строго описать структуру узора с математической точки зрения. Рассмотрим три основные группы таких орнаментов:

1. Одиночные орнаментальные мотивы (розетки):

– зеркальная симметрия: здесь мотив делится осью, и одна его часть является точным отражением второй;

– поворотная симметрия: мотив остаётся неизменным при повороте вокруг центральной точки на заданный угол;

– смешанная симметрия: в этом случае комбинируются зеркальная и поворотная симметрия.

2. Бордюрные орнаменты, в которых базовый мотив повторяется вдоль одной прямой линии – по горизонтали или вертикали. Эти узоры применяются для украшения границ страниц, обложек книг, рамок и других элементов, где важна линейная композиция.

3. Сетчатые (фоновые) орнаменты. Эти узоры создают целостный фон, где мотивы повторяются в двух направлениях, образуя периодическую структуру.

Орнаменты применяются для оформления как печатных, так и электронных изданий, а также информационных ресурсов. С помощью орнамента можно создать стиль, который выделяет издание среди других. Орнаменты часто несут в себе исторический, культурный или символический смысл. Этнические орнаменты – это выразительные визуальные мотивы, которые впитали в себя историю, духовные ценности и традиции того или иного народа. Они выступают не только как декоративный элемент, но и как способ рассказать историю, подчеркнуть культурную индивидуальность и создать эмоциональную связь с аудиторией.

Орнаменты в книге выполняют несколько функций: они обозначают начало и конец текста, объединяют и разделяют его части, а также украшают переплеты, обложки, титульные листы и форзацы.

Заставки с орнаментами используются для украшения начальных страниц глав, частей и разделов, особенно если текст начинается со спусковой страницы. Концовки с орнаментами размещаются в конце текста отдельных произведений, глав, частей и разделов.

Рамки с орнаментами обрамляют текст на переплете, обложке, титульном листе и других элементах книги.

Фоновые узоры в виде орнаментов с сетчатой симметрией применяются для украшения форзацев и обложек.

Бордюрные орнаменты могут использоваться в оформлении обложек, титульных листов, начальных и концевых полос, в составе колонтитулов.

Инициалы и буквицы, как правило, ставятся в начале глав, разделов и частей книги и часто служат связующим звеном между заставкой и основным текстом. В буквицах шрифтовая и орнаментальная графика тесно переплетаются.

Орнамент в книге должен быть гармоничным и не отвлекать внимание от основного содержания. Он должен восприниматься как часть общей композиции, наравне с другими элементами, такими как шрифт и иллюстрации, и способствовать созданию целостного образа книги. Чаще всего орнаментальные украшения используются в изданиях художественной литературы и книг по искусству. Орнамент не только украшает издание, но и делает его более выразительным, передавая определённую атмосферу или характер.

Орнаменты в оформлении электронных изданий и информационных ресурсов также могут играть важную роль, добавляя эстетиче-

скую привлекательность, усиливая визуальное восприятие и помогая создать запоминающийся образ.

Можно выделить несколько направлений использования орнаментов в составе цифрового контента:

1. Создание уникального стиля. Орнаменты могут стать частью фирменного стиля ресурса. Они могут использоваться в логотипах, фонах или элементах интерфейса для передачи настроения или ассоциаций (например, традиционные узоры этнического характера).

2. Декорирование отдельных элементов. Орнаменты часто используются как декоративные детали в разделителях текста, заголовках, рамках изображений или всплывающих подсказках. Это делает интерфейс более «живым» и интересным.

3. Визуальные акценты и навигация. Орнаментальные узоры могут выделять важные элементы интерфейса, такие как кнопки или вкладки, помогая пользователю ориентироваться на странице. Разделение блоков информации с помощью декоративных элементов может облегчить восприятие контента.

4. Интерактивные элементы. В анимированном виде орнаменты могут оживать, создавая интерактивность, которая вызывает интерес и привлекает внимание пользователя.

5. Создание эмоциональной атмосферы. Орнаменты помогают установить нужное настроение в зависимости от выбранного стиля. Например, мягкие, плавные линии могут создать расслабляющую атмосферу, тогда как правильные геометрические формы могут добавить строгости.

Важно помнить про баланс: орнаменты, как и в книжных изданиях, не должны перегружать информационный ресурс и отвлекать от основного контента. Они должны гармонизировать с общей цветовой палитрой и шрифтами, а также быть адаптированы для разных устройств, чтобы сохранять читаемость и удобство интерфейса.

Процесс создания орнаментов как объектов компьютерной графики может быть автоматизирован. Автоматизация создания цифровых орнаментальных изображений – это применение математически строгих алгоритмов для генерации графических объектов, где каждая деталь орнамента определяется геометрически, а их расположение и симметрия задаются на основе формальных правил. Такой подход позволяет не только существенно ускорить процесс создания орнаментов, но и обеспечить их структурную строгость, равномерность и возможность масштабирования без потери качества.

Таким образом, использование орнамента в каждом типе издания имеет свои сильные стороны и подходит для разных целей и задач.

АНАЛИЗ ЭТАПОВ РАЗВИТИЯ БОЛЬШИХ НЕЙРОСЕТЕВЫХ МОДЕЛЕЙ

Первые мысли об искусственном интеллекте (ИИ) появились еще в древности, в мифе о Талосе – гиганте из меди, который защищал остров Крит. Однако, первые настоящие попытки создания искусственного интеллекта были предприняты лишь в 1956 году в Дартмутском Колледже. Многие из участников программы по разработке верили, что ИИ, сопоставимый по уровню с человеческим интеллектом будет существовать уже спустя поколение. Правительство США выделило миллионы долларов на разработку. Примерно в это же время, в 1959 году был создан термин «Машинное обучение».

На данный момент существует множество методов машинного обучения, но самым популярным для обучения нейросетей является Deep Learning (от англ. глубокое/глубинное обучение). Этот метод набрал популярность после того, как в 2012–2014 годах модели, основанные на глубинном обучении показали гораздо более высокие результаты по сравнению с остальными моделями.

Со временем стало очевидно, что это не так легко, как предполагалось. В 1974 году общественное давление вынудило правительство США прекратить финансирование. Это начало так называемую «ИИ-Зиму». После этого развитие ИИ двигалось медленными темпами и в основном за счет независимых групп людей. И лишь в конце десятих годов двадцать первого века большие компании начали инвестировать в разработку нейросетей, а в 2022 году впервые в публичном доступе появилась большая языковая модель ChatGPT. Однако, она была не первой в своем роде. ChatGPT основана на модели GPT 3, доступ к которой прежде был ограничен.

На данный момент существует большое количество Больших Языковых Моделей, каждая крупная компания выпустила свою: GPT от OpenAI, Gemini от Google, Grok от X (ранее Twitter), Deepseek и т. д.

После выхода ChatGPT график инвестиций в нейросети начал стремительно расти, и на данный момент очень похож на график так называемого пузыря доткомов. Это экономический пузырь, существовавший и увеличивавшийся в период приблизительно с 1995 по 2001 год. Кульминация произошла 10 марта 2000 года, когда индекс NASDAQ достиг 5132,52 пункта (дневной пик) в течение торгов и упал более чем в полтора раза при закрытии [1]. После этого график

резко пошёл вниз и в сжатые сроки опустился до нормальных значений.

Нынешняя ситуация с нейросетями повторяет пузырь доткомов с высокой точностью вплоть до формы графика. Всплеск инвестиций в нейросети и резкое повышение их уровня обусловлено переходом на так называемую бигдату (англ. большие данные, большой объем тренировочных данных), однако это лишь количественный рост, а не качественный. Очень скоро, по различным оценкам от двух до пяти лет, данные для обучения кончатся и развитие выйдет в плато. При этом большие языковые модели продолжают страдать от тех же проблем, что и три года назад. Усугубляет ситуацию то, что никто пока не может даже представить, как их исправить, и на исследования и тонкую настройку могут уйти годы.

Тем не менее, более оптимистично настроенные исследователи заявляют, что ИИ человеческого уровня (далее AGI, Artificial General Intelligence) появится в промежутке от 2040 до 2070 года, то есть через 15–45 лет [2]. Однако, стоит не забывать, что похожую оценку в «одно поколение» давали и эксперты в Дартмутском университете. Глядя на сложившуюся картину, можно сделать вывод, что в скором времени нас ждет еще одна «ИИ-Зима».

К тому же нельзя забывать, что ИИ не существует в вакууме, и на дальнейшие исследования и разработку в области нейросетей могут повлиять различные запреты властей. Причины у них могут быть следующие:

1. Социальная: многие опасаются, что нейросети могут быть использованы для обмана, как уже используются сейчас. Другие же боятся возможности AGI забрать работу у живых людей. От этого уже пострадала значительная часть художников и музыкантов. Также нейросети могут быть использованы, и уже активно используются, для мошенничества. Одним из примеров может служить случай с «Заводом Вилли Вонки» в Великобритании, где рекламный материал был сгенерирован нейросетью, а в реальности декорации были посредственные и дешёвые; или же эпидемия картинок с Иисусом, сгенерированных искусственным интеллектом и загружаемых в социальную сеть Meta (ранее Facebook). Эти картинки используются чтобы обмануть доверчивых пользователей сети и усилить взаимодействие с постом, так как Meta платит разместившему пост человеку за просмотры.

2. Экологическая: нейросети очень негативно влияют на экологию. Как изготовление чипов, так и запросы в нейросеть тратят воду быстрыми темпами. Также не стоит забывать про вредные выбросы в атмосферу Земли. Планета уже находится на грани экологического

кризиса, а нейросети лишь сильнее приближают его, и делают это очень быстрыми темпами.

3. Страх: за человеческую историю было создано много историй, в которых искусственный интеллект оборачивается против человека (I Have No Mouth And I Must Scream, серия Terminator) и люди попросту боятся дальнейшего развития. Уже сейчас многие пишут «Спасибо» и «Пожалуйста», чтобы «В случае восстания машин искусственный интеллект их пощадил».

Власти Евросоюза уже начали принимать меры в отношении нейросетей и запретили некоторые из них, и, судя по всему, не планируют останавливаться на этом и продолжают накладывать ограничения.

Таким образом, можно увидеть, что замена живых людей нейросетями даже при самом оптимистичном мышлении не будет возможна ещё минимум 15 лет, а по-настоящему рентабельной, то есть более выгодной в сравнении с наймом живого человека станет только через 35. По другим оценкам эта дата еще дальше.

ЛИТЕРАТУРА

1. When Will AGI/Singularity Happen? 8,590 Predictions Analyzed [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://research.aimultiple.com/artificial-general-intelligence-singularity-timing/>. – Дата доступа: 12.04.2025.

2. THE YEAR IN THE MARKETS; 1999: Extraordinary Winners and More Losers – Режим доступа: <https://www.nytimes.com/2000/01/03/business/the-year-in-the-markets-1999-extraordinary-winners-and-more-losers.html>. – Дата доступа: 12.04.2022.

УДК 655.028

Студ. Ю.И. Тишкевич, В.А. Пехота
Науч. рук. доц. О.П. Старченко
(кафедра полиграфических производств, БГТУ)

ЭВОЛЮЦИЯ ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИЙ: ИСТОРИЯ И РАЗВИТИЕ

Роль интернета в современном обществе играет важную роль. Большое количество информации, высокая скорость жизненных процессов и постоянный рост требований, предъявляемых к общему уровню знаний обязывает человека постоянно обращаться к надежным и всеобъемлющим источникам информации, которые способен предоставить интернет. Интернет-технологии прошли удивительный путь, превратившись из сложной и непонятной системы для ученых в незаменимый инструмент для миллиардов людей по всему миру.

Введение в историю развития интернет-технологий позволяет понять не только технические аспекты эволюции сети, но и осознать ее глубокое влияние на общество, культуру и экономику.

Сегодня интернет – это не просто средство обмена информацией, это основа работы, общения, развлечений и даже образования. От первых шагов в развитии интернет-технологий до современной эпохи искусственного интеллекта и, эта эволюция сформировала мир, в котором мы живем. Данная работа посвящена исследованию ключевых этапов истории интернет-технологий, анализу их прогресса и выявлению основных тенденций развития, определивших современный облик глобальной сети.

Цель исследования: освоить хронологию ключевых событий и изобретений, сформировавших современный интернет.

Основные задачи:

- 1) определить и систематизировать ключевые исторические события и изобретения, сформировавшие современный интернет.
- 2) сопоставить темпы развития интернет-технологий в США и странах СНГ, выявив различия и сходства;
- 3) спрогнозировать возможные направления дальнейшей эволюции интернет-технологий и их влияние на будущее;
- 4) обобщить полученные данные и сформулировать выводы о закономерностях развития интернет-технологий, факторах, влияющих на этот процесс.

Интернет-технологии – это автоматизированная среда получения, обработки, хранения, передачи и использования знаний в виде информации и их воздействия на объект, реализуемая в сети Интернет, включающая машинный и человеческий (социальный) элементы.

История и развитие интернет-технологий в США.

После запуска Советским Союзом искусственного спутника Земли в 1957 году Министерство обороны США посчитало, что на Америке нужна надёжная система передачи информации. Разработка компьютерной сети была поручена Калифорнийскому университету в Лос-Анджелесе, Стэнфордскому исследовательскому центру, Университету штата Юта и Университету штата Калифорния в Санта-Барбаре. Компьютерная сеть была названа ARPANET (англ. Advanced Research Projects Agency Network), и в 1969 году в рамках проекта сеть объединила четыре указанных научных учреждения. Первый сервер ARPANET был установлен 1 сентября 1969 года в Калифорнийском университете в Лос-Анджелесе. Компьютер Honeywell DP-516 имел 24 Кб оперативной памяти. 29 октября 1969 года в 21:00 между двумя первыми узлами сети ARPANET, находящимися на расстоянии в 640 км– провели сеанс связи.

Однако настоящий прорыв произошел в 1990-х годах с появлением технологии Dial-Up. Dial-Up предоставлял доступ к Интернету через стандартные телефонные линии, используя модемы. Это был способ медленного и ненадежного соединения, но на тот момент он был революционным, позволяя людям обмениваться сообщениями и информацией в онлайн-режиме.

С развитием технологий и высокоскоростных подключений стало понятно, что Dial-Up ограничивает потенциал интернета. Спустя некоторое время началась эра широкополосного доступа, предоставляющего гораздо более высокие скорости передачи данных. Технологии, такие как DSL (цифровая абонентская линия) и кабельное подключение, стали все более распространенными, позволяя пользователям наслаждаться быстрым интернетом.

Для продвижения интернета в массы нужна была удобная программная оболочка, не требующая от конечного потребителя каких-то специальных знаний в области программирования. Такой оболочкой стала World Wide Web или Всемирная паутина, придуманная на рубеже 1980–1990-х годов в швейцарском CERNe Тимом Бернерсом-Ли, и доведенная до ума в Иллинойском университете США в 1993 году. Идея WWW заключалась в использовании гипертекста для создания интернет-страниц, которые хранятся на соединенном с сетью сервере, имеют уникальный адрес и могут просматриваться на персональном компьютере с помощью «интернет-обозревателя» – браузера.

Первым браузером, созданным в Иллинойском университете в 1993 году был Mosaic – но он умел выводить на экран отдельно либо текст, либо изображения. Один из создателей Mosaic, Марк Андрессен, в 1994 году принял участие в разработке браузера Netscape Navigator, который имел большой коммерческий успех, так как умел работать и с текстом, и с изображениями одновременно.

Вскоре появились первые социальные сети: LinkedIn (2003), Facebook (2004), Twitter (2006), был изобретен и реализован на практике принцип wiki: создание интернет-страниц, открытых для редактирования всеми пользователями.

Лидерство США в создании и освоении интернет-технологий позволило американским компаниям захватить лидирующие позиции на глобальном рынке. Наиболее заметную роль стали играть такие корпорации как Apple, Google, Facebook и Microsoft.

История и развитие интернет-технологий в СССР.

В СССР доступ к интернету ученые и исследователи получили еще в 80-х, однако официальной датой появления интернета в Советском Союзе считают 28 августа 1990 года. В этот день состоялся пер-

вый в истории страны сеанс связи с использованием телефонного модема.

В сентябре 1990 года была зарегистрирована доменная зона «.su» (от англ. Soviet Union), и уже в мае 1991 объем внутренней информации в советской сети начал превышать объем информации извне, что доказывало, что содержимое советского интернета оказалось потенциально важнее для внутренних пользователей, чем международные ресурсы. В 1992 году первая советская сеть «Релком» была официально зарегистрирована в европейском объединении коммерческих интернет-сетей.

Официальной датой начала существования российского (а не советского) интернета считается 7 апреля 1994 года, дата окончательной регистрации права администрирования домена «.ru». С 1995 по 1996 годы рунет делал первые шаги: открылась первая студия веб-дизайна, появился веб-сайт первого офлайнового СМИ и первый веб-сайт информационного агентства – всем известного на сегодняшний день gbc.ru, – первые развлекательные, образовательные и политические ресурсы.

Первые социальные сети в России возникли не самостоятельно, а пришли из-за рубежа в качестве клонов: созданная в Штатах в 1995 году Рэнди Конрадом сеть «одноклассников» Classmates.com была скопирована на уровне идеи в 2006 году создателями Odnoklassniki.ru. В это же время появились «ВКонтакте» и «Twitter».

Согласно статистике, на начало 2021 года в России насчитывается 124 млн интернет-пользователей. За прошлый год это число увеличилось на целых 6 млн, а уровень проникновения интернета (величина, получаемая путем деления количества российских интернет-пользователей на число граждан страны) сейчас составляет 85%. Всего за 27 лет (если считать от официальной даты) начала появления сети в России, интернет стал важной и неотъемлемой частью жизни всей страны.

Сотрудничество США и СССР.

В 1972 году две страны приступили к разработке программы совместного пилотируемого космического полёта «Союз – Аполлон» (1975). Для неё была создана цифровая сеть передачи данных между всеми задействованными космическими учреждениями в обоих государствах. Дальнейшее цифровое сотрудничество двух стран выразилось в телекоммуникационной активности вокруг австрийского Международного института прикладного системного анализа (ПАСА/МИПСА), созданного в 1972 году СССР США как центр глобального научного обмена. К 1982 году между американскими сетями

и появившейся в СССР Академсетью через МИПСА было установлено регулярное телефонное соединение.

В 1982 году был проведён первый телемост «Москва–космос–Калифорния» между гражданами СССР и США, для организации которого применялось цифровое соединение ВНИИПАСа через спутник. В 1983 году ВНИИПАС и структуры американца Джорджа Сороса учредили провайдера цифровой связи SFMT (с 1990 г. «Совам Телепорт»), который с 1989 года становится для банковской системы СССР и РФ провайдером цифровой банковской сети SWIFT.

Прогноз в дальнейшем развитии.

Прогноз развития интернет-технологий в США предполагает более глубокую интеграцию искусственного интеллекта во все сферы жизни, от автоматизации процессов до персонализации контента, при этом особое внимание будет уделяться этическим аспектам и регулированию. Ожидается расцвет метавселенных и технологий Web3, включая NFT, где США, вероятно, сохранят лидирующие позиции, но вопросы регулирования криптовалют и защиты данных станут ключевыми. Инвестиции в квантовые вычисления приведут к прорывам в криптографии, медицине и материаловедении.

В России акцент будет сделан на импортозамещении и развитии собственных технологий, поддерживаемых государством, развитие национальной инфраструктуры, усиление государственного контроля и регулирования интернет-пространства, развитие отечественных социальных сетей и онлайн-сервисов, а также на кибербезопасности. Беларусь, вероятно, будет следовать российским тенденциям в регулировании и импортозамещении, столкнется с ограниченным доступом к зарубежным технологиям и усилением государственного контроля, продолжит цифровизацию государственных услуг и, несмотря на ограничения, будет развивать IT-образование, также уделяя внимание кибербезопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Э. Таненбаум. Компьютерные сети. – 4-е изд. – Питер, 2008. – С. 75–77. – 991 с

2. История США: рождение интернета // Публикация – [Электронный ресурс]. – <https://ushistory.ru/populjarnaja-literatura/614-rozhdenie-interneta>. – Дата доступа: 08.04.2025.

3. Интернет: история, развитие // Статья – [Электронный ресурс]. – <https://foxford.ru/wiki/informatika/internet-istoriya-razvitie> – Дата доступа: 09.04.2025.

4. Интернет-революция в США // Публикация – [Электронный ресурс]. – <https://ushistory.ru/konspekty-lektsij/1360-internet-revoljutsiya-v-ssha> Дата доступа: 10.04.2025.

Студ. Д.О. Вертинская, Д.П. Казачёк
Науч. рук. доц. О.П. Старченко
(кафедра полиграфических производств, БГТУ)

ДИЗАЙН И ПОЛИГРАФИЯ: АВТОМАТИЗАЦИЯ ТВОРЧЕСКОГО ПРОЦЕССА С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОСЕТЕЙ

В последние годы наблюдается стремительное развитие технологий, которые не только меняют индустрию дизайна и полиграфии, но и формируют новые подходы к творческому процессу. Особое внимание привлекают нейросети – один из ключевых инструментов в сфере искусственного интеллекта (ИИ), способный выполнять задачи, ранее доступные исключительно человеку. Сегодня нейросети уже активно применяются в генерации визуального контента, верстке, редактировании изображений, а также в допечатной подготовке. Всё это делает их мощным помощником для дизайнеров и специалистов по полиграфии.

Раздел 1. Полиграфия: от ручного труда к цифровому производству

Полиграфия как процесс воспроизведения текстовой и графической информации на материальных носителях прошла длительный путь развития. Начало ей положило изобретение книгопечатания Иоганном Гутенбергом в середине XV века. На протяжении столетий печатное дело оставалось механическим, требующим значительного ручного труда и ограниченным в средствах художественного выражения.

XX век стал переломным: появление фотонабора, офсетной печати и цифровых форм вывода значительно повысило производительность и качество печатной продукции. Особенное значение имело внедрение компьютеров в 1980-х годах, позволившее осуществлять компьютерную вёрстку и макетирование. Такие программы, как Adobe PageMaker, QuarkXPress, а затем Adobe InDesign, стали стандартом в издательской индустрии.

Раздел 2. Автоматизация творческого процесса с помощью ИИ

Автоматизация творческого процесса – одно из ключевых направлений применения искусственного интеллекта в дизайне и полиграфии. Сегодня нейросети помогают на всех этапах создания визуального и текстового контента: от генерации идеи до подготовки файла к печати. Ниже рассмотрены основные направления, где ИИ вносит качественные изменения в рабочие процессы.

Генерация изображений и макетов

Современные генеративные модели, такие как **Midjourney**, **DALL·E**, **Adobe Firefly**, позволяют по текстовому описанию создавать оригинальные изображения, иллюстрации и даже сложные макеты. Это значительно ускоряет этап поиска визуальной концепции. Дизайнер может за считанные минуты получить десятки вариантов исполнения идеи, выбрать лучший и доработать его вручную [1].

ИИ также используется для автоматического создания баннеров, презентаций, листовок и визиток с учётом брендинга, заданных шрифтов и цветов. Например, такие платформы как **Canva AI** и **Designs.ai** автоматически формируют дизайн по заданным параметрам, что особенно полезно для малого бизнеса.

Обработка текстов и копирайтинг

Генеративные языковые модели – такие как **ChatGPT**, **Jasper**, **Copry.ai** – автоматизируют создание рекламных слоганов, описаний продуктов, заголовков и других текстов для дизайна. Особенно это важно при работе над полиграфической продукцией: буклетами, каталогами, постерами, где важны краткость, чёткость и эмоциональность.

Работа с шрифтами и цветами

Выбор шрифта и цветовой палитры – один из важнейших этапов в дизайне. Нейросети и машинное обучение позволяют автоматизировать этот процесс:

- **Khroma** и **ColorMind** подбирают гармоничные цветовые сочетания на основе предпочтений пользователя, загруженных изображений.
- **Fontjoy** предлагает идеальные пары шрифтов, учитывая читаемость, контраст и эмоциональное восприятие.
- Некоторые ИИ (например, в **Adobe Express**) могут «вытащить» палитру из логотипа или фото и сразу применить её к макету.

Такая автоматизация ускоряет принятие решений и помогает сохранить визуальную целостность проекта.

Автоматизация допечатной подготовки

До появления ИИ многие задачи предпечатной подготовки выполнялись вручную: проверка разрешения изображений, установка вылетов, контроль за цветовым профилем и обрезами. Сейчас эти процессы автоматизируются:

- ИИ может автоматически выявлять ошибки в макете (мелкий текст, обрезанный объект, недостаточное разрешение).
- Сервисы вроде **Printify** и **Smartpress** предлагают автоматическую проверку файлов и подготовку к печати.

- Генерация индивидуальных шаблонов и персонализированных макетов (например, для массовой печати флаеров с разными именами и адресами) теперь возможна без участия программиста.

Раздел 3. Кейсы и примеры использования нейросетей в дизайне и полиграфии

Практическое применение нейросетей в индустрии дизайна и полиграфии уже стало частью повседневной реальности. Ниже приведены кейсы реальных компаний, студий и фрилансеров, а также сравнительный анализ с традиционными методами работы.

3.1 Примеры реальных компаний и студий

1. Adobe (США). Компания интегрировала генеративные ИИ-функции **Adobe Firefly** в свои ключевые продукты – Photoshop, Illustrator, InDesign. **Результат:** дизайнеры могут мгновенно генерировать фоны, заменять объекты на изображении, создавать векторные иллюстрации и декоративные надписи. Firefly обучен на лицензированных данных, что делает его безопасным для коммерческого использования. **Вывод:** ИИ стал частью стандартного рабочего процесса, без необходимости покидать привычные программы.

2. Coca-Cola. В 2023 году компания запустила рекламную кампанию “Create Real Magic”, где любой пользователь мог создать уникальный постер с помощью **DALL·E** и **ChatGPT**, задействуя фирменную стилистику Coca-Cola. **Результат:** более 120 000 визуалов, созданных фанатами бренда. **Вывод:** ИИ используется не только дизайнерами, но и конечными пользователями – как инструмент вовлечения и бренд-коммуникации [2].

3.2 Отзывы специалистов

Алексей Мурашко, арт-директор студии Turomania (Москва): «ИИ – это скорее ассистент, чем угроза. Он помогает сделать первый шаг – визуализировать идею, а дальше всё равно включается профессиональное чутьё».

Мария Дроздова, фриланс-дизайнер (Минск): «Я использую Midjourney как быстрый генератор референсов. Он не делает работу за меня, но здорово экономит время на стадии концепта и презентации клиенту».

Внедрение нейросетей в сферу дизайна и полиграфии уже не является футуристической идеей – это повседневная реальность, которая меняет подход к творчеству, ускоряет рабочие процессы и переопределяет роль дизайнера. Мы видим, что искусственный интеллект может успешно выполнять задачи, ранее требовавшие ручного труда, будь то генерация изображений, адаптация текстов или подготовка макетов к печати.

Однако вместе с преимуществами появляются новые вызовы – правовые, этические и профессиональные. Возникает необходимость пересмотра норм авторского права, выстраивания доверия к результатам, полученным с помощью ИИ, а также постоянного профессионального роста, направленного на осознанное и критическое взаимодействие с цифровыми инструментами.

Таким образом, автоматизация в дизайне – это не угроза, а возможность. Возможность переосмыслить креатив, сосредоточиться на стратегии и смыслах, освободиться от рутины и внедрить более гибкие, эффективные методы работы. Те, кто научится грамотно использовать ИИ, не просто останутся востребованными, но и зададут новые стандарты профессии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Introducing Adobe Firefly: Generative AI for Creatives [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://blog.adobe.com/en/publish/2023/03/21/introducing-adobe-firefly-generative-ai-creative>, (<https://blog.adobe.com/en/publish/2023/03/21/introducing-adobe-firefly-generative-ai-creative>) свободный. – Дата доступа: 17.04.2025.

2. Coca-Cola Invites Digital Artists to 'Create Real Magic' Using New AI Platform [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.coca-colacompany.com/media-center/coca-cola-invites-digital-artists-to-create-real-magic-using-new-ai-platform>, (<https://www.coca-colacompany.com/media-center/coca-cola-invites-digital-artists-to-create-real-magic-using-new-ai-platform>) свободный. – Дата доступа: 17.04.2025.

УДК 655.527

Студ. Е.Л. Денисевич
Науч. рук. доц. О.П. Старченко
(кафедра полиграфических производств, БГТУ)

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ЗАЩИТЕ ПРОДУКЦИИ ОТ ПОДДЕЛКИ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НА ПРИМЕРЕ УПАКОВКИ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Современный рынок молочной продукции сталкивается с множеством вызовов, одним из которых является проблема подделки. Фальсификация продукции не только подрывает доверие потребителей, но и наносит значительный экономический ущерб производителям. Для большинства молочных продуктов характерен сравнительно

короткий срок реализации, что обусловлено их высокой скоропортящейся природой. В связи с этим данные продукты зачастую не требуют сложных и дорогостоящих мер по защите упаковки от подделки. Более того, низкая стоимость большинства молочных товаров делает их менее привлекательными для фальсификаторов с точки зрения подделки упаковки. В таких случаях фальсификация преимущественно затрагивает сам продукт: в оригинальную упаковку, близкую по внешнему виду к оригиналу, помещают дешёвый ненатуральный продукт.

В то же время сыр занимает особую нишу среди молочных продуктов. Во-первых, этот продукт имеет значительно более длительный срок хранения, который может измеряться месяцами. Это создает временные условия, в течение которых фальсификаторы могут не только имитировать внешний вид упаковки, но и совершенствовать технологии её подделки. Во-вторых, сыры высокого ценового сегмента, благодаря своей стоимости и востребованности, становятся более приоритетной целью для фальсификаций. Именно поэтому для защиты таких продуктов требуется внедрение более сложных и современных методов, которые могут включать более надежные решения в области дизайна и структуры упаковки, а также использование уникальных идентификационных элементов.

Цель данной работы – исследование упаковок различных производителей сыров для выявления эффективных методов защиты от подделки и формирования рекомендаций по использованию современных подходов к упаковке сырной продукции.

Из-за высокой стоимости сыров производители имеют возможность добавить в упаковку технологически сложные защитные элементы, такие как уникальный дизайн, выборочное лакирование, тиснение фольгой, голографические вставки и другие современные и надежные решения. Эти меры позволяют повысить уровень защиты продукта от подделки, при этом незначительное удорожание упаковки практически не влияет на конечную стоимость продукта. Относительная доля стоимости упаковки в цене сыра остаётся минимальной, что делает внедрение сложных защитных технологий экономически целесообразным.

В случае с молочными продуктами, такими как молоко, ситуация совершенно иная. Молоко относится к категории продуктов с низкой себестоимостью, поэтому удорожание упаковки значительно увеличивает её относительную стоимость по сравнению с ценой самого продукта. Просмотрев различные упаковки сыров, были определены такие виды защит:

1. Оригинальная форма высебки упаковки создаётся с учётом уникальности дизайна, что затрудняет её воспроизведение. Высебка должна быть точной, с чёткими контурами и идеально подобранными размерами, что гарантирует плотное прилегание элементов упаковки.

2. Выборочное лакирование упаковки создаёт тактильные и визуальные эффекты, которые сложно имитировать. Выпуклый глянец или матовость усиливают премиальность упаковки и добавляют ей защиту от подделки.

3. Использование фольги придаёт упаковке особый блеск и текстуру, которые трудно воспроизвести без профессионального оборудования. Фольгирование может быть выполнено в форме логотипа, текста или декоративных элементов.

4. Чёткость, насыщенность цветов и отсутствие дефектов печати – важные признаки оригинальной упаковки. Точные границы изображения, без смазывания или несоответствий, указывают на высокое качество продукции.

5. Ещё одним эффективным элементом защиты упаковки сыров является внедрение матричных кодов, таких как QR-коды или Data Matrix. Эти коды позволяют не только подтверждать подлинность продукта, но и предоставлять потребителям дополнительные данные, включая информацию о происхождении сыра, производителе, условиях хранения и сроках годности. Такая цифровая технология усиливает доверие потребителей и повышает уровень защиты продукта, затрудняя фальсификацию.

6. Для упаковки сыра важно использовать высококачественные материалы, которые обеспечивают не только сохранность продукта, но и подчёркивают его оригинальность. Такие материалы включают ламинированный картон, плёнки с защитным покрытием и другие устойчивые к износу поверхности.

Выбор защитного комплекса происходит в следующей последовательности: для начала необходимо определить назначение продукта и его упаковки, далее определить конструкции и материалы упаковки, определить условия обращения упаковки, затем определить потенциальные источники злоупотребления и наконец уровень защитного комплекса [1]. Исходя из перечисленных пунктов получаем:

1. Назначение продукта и упаковки. Сыр является продуктом премиум-класса. Упаковка для дорогих сыров выполняет функции защиты продукта от воздействия внешней среды, обеспечения его сохранности при транспортировке и хранения, а также подчёркивает премиальный статус продукта. Упаковка часто рассчитана на дли-

тельное использование и нередко включает элементы, усиливающие удобство потребителя, такие как многократное открытие-закрытие.

2. Конструкция и материалы упаковки. Упаковка дорогих сыров может быть выполнена из многослойных материалов, таких как комбинированный картон с внутренними барьерными слоями, алюминиевая фольга или пластик. Также она может включать защитную плёнку, поддерживающую герметичность.

3. Условия обращения упаковки. Упаковка сыров рассчитана на длительное использование в условиях стандартного освещения и хранения при определённых температурах. Она сохраняет свою целостность даже при длительных сроках хранения, что позволяет поддерживать товарный вид продукта и его потребительские свойства.

4. Потенциальные источники злоупотреблений. Высокая стоимость сыров делает их привлекательной целью для фальсификаторов. Наиболее распространённые виды злоупотреблений включают имитацию упаковки, вскрытие и повторное использование тары, а также подделку информации на этикетке.

Защитный комплекс был разработан и представлен в табл.

Таблица – Защитный комплекс

Наименование защиты	Надежность, баллы	Способ контроля	Технологический ряд	Удорожание, %
Фигурная высечка	1	В Л	Г	50
Припрессовка фольги	3	В Л	Г	200
Конгревное тиснение	2	В Л	Г	100
Окисляющиеся краски	3	П Л	Б	30
Бар-кодирование	2	В П С	Г	100
УФ-красители	2	П Л	Б	5
Нумерация защитными красками	3	В П Л С	Г	30
Сумма	16	–	–	515

Способ контроля: В – визуальный контроль, П – приборный контроль, Л – лабораторный контроль, С – сенсорный контроль. Технологический ряд: А – графические защиты, Б – химические защиты, В – защиты бумажного полотна, Г – послепечатные защиты, Д – технологические защиты.

Для обеспечения защиты сыров от подделки целесообразно использование современных технологий в упаковке, которые повышают её устойчивость к фальсификации и укрепляют доверие потребителей к продукции. Одним из таких решений является нанесение ультрафиолетовых красок, позволяющих создавать скрытые метки, видимые только при освещении УФ-лампой, что затрудняет воспроизведение упаковки. Также эффективным элементом является припрессовка

фольги, добавляющая упаковке текстурный эффект и визуально заметный блеск, который невозможно имитировать без специального оборудования. Конгревное тиснение фольгой, создающее рельефную текстуру, служит дополнительным барьером против подделок.

Использование окисляющихся красок даёт возможность отслеживать срок хранения сыра, визуализируя изменения на упаковке в зависимости от времени хранения. Бар-кодирование обеспечивает уникальность каждой партии продукта, позволяя отслеживать её движение и подтверждать подлинность с помощью мобильного устройства. Упаковку можно также разнообразить фигурной высечкой, создающей уникальную форму, которая становится отличительным знаком продукта и значительно усложняет воспроизведение упаковки.

Дополнительным уровнем защиты является нанесение нумерации партии сыра с использованием специальной защитной краски, что обеспечивает высокую степень идентификации продукции. Применение таких технологий играет ключевую роль в борьбе с подделками, поскольку защищает продукцию от фальсификаций, минимизируя риски для производителя. Упаковка становится не только средством сохранения качества продукта, но и важным элементом его защиты, обеспечивающим доверие потребителей и безопасность премиальной продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Медяк, Д. М. Защита полиграфической продукции: учеб.-метод. пособие / Д. М. Медяк, М. И. Кулак. – Минск: БГТУ, 2013. – 84 с.

УДК 004.921

Студ. Е.А. Мацкевич, В.С. Старосотникова
Науч. рук. доц. О.П. Старченко
(кафедра полиграфических производств, БГТУ)

ЦИФРОВИЗАЦИЯ КОНТЕНТА: КАК ПРОДВИГАТЬ КНИГУ В ЭПОХУ СТРИМИНГА И ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕК?

Стремительное развитие информационных технологий предоставляет человеку принципиально новые возможности для интеллектуального и культурного развития. Современное общество характеризуется высоким уровнем информационного взаимодействия между людьми, что обеспечивает удовлетворение их потребностей в информационных продуктах и услугах. Качество информации, а также ее эффективное практическое использование становятся ключевыми факторами общественного прогресса и устойчивого развития [1].

Как и во многих странах, в Беларуси наблюдается тенденция снижения интереса к чтению, особенно среди молодежи. Это связано с ростом популярности альтернативных форм развлечений, таких как видеоигры, стриминговые платформы и социальные сети.

Цифровизация является двойким явлением для книжной индустрии. С одной стороны, для людей всех возрастов появилась возможность быстро получать информацию посредством социальных сетей, связываться с друзьями через мессенджеры, находить музыку, фильмы, сериалы посредством одного устройства, и в таком потоке «мгновенной» информации чтение для многих становится скучным занятием, которое не стоит их внимания и времени.

С другой стороны, именно цифровая среда предоставляет издателям и авторам новые возможности для привлечения внимания к литературным произведениям. Грамотно выстроенные маркетинговые стратегии, использование социальных сетей, рекомендательных сервисов, мультимедийных форматов позволяют сделать книгу конкурентоспособной в условиях цифровой культуры.

Способствовать популяризации книг издатели могут посредством активного использования в своей рекламной кампании новейших цифровых инструментов, предлагаемых Интернетом. Они способны эффектно представить то или иное издание, привлечь внимание и заинтересовать потенциальных читателей.

Один из таких инструментов – стриминг. Как с помощью него можно продвинуть книгу? Для начала необходимо дать определение стриминга и объяснить, что именно мы в него вкладываем. Болычева М. Д. в своей статье «Стриминговое вещание как феномен современной медиасферы» дает следующее определение: стриминговое (потокковое) вещание представляет собой доставку удаленным пользователям мультимедийных потоков информации (видео, аудио) в режиме реального времени [2]. В современном мире эта технология стала мощным инструментом коммуникации, который позволяет авторам и издателям эффективно взаимодействовать с целевой аудиторией.

Такие технологии позволяют и авторам, и издателям найти своего читателя или потребителя, и дистанционно, но напрямую, посредством живого диалога, узнать ответы на интересующие вопросы. Особенностью стримов является и то, что аудитория представляет собой своего рода закрытое сообщество, которое объединено общим увлечением, что позволяет говорить о целевой аудитории того или иного стримера.

В современном мире, когда интернет стал неотъемлемой частью повседневной жизни практически каждого человека, использование

стримов и стриминговых площадок (таких как Twitch, YouTube, Instagram, TikTokLive) в качестве канала продвижения того или иного продукта (или издания) является вполне закономерным явлением. Такие трансляции предоставляют множество уникальных возможностей, таких как: анализ целевой аудитории, проведение маркетинговых и социологических исследований, сбор статистических данных и т. д., и все это в режиме реального времени.

Кроме того, стриминговое вещание стало отличным инструментом коммуникации автора с читателем. Форматы стримов позволяют устроить прямое общение с аудиторией в формате условного интервью, когда автор в прямом эфире отвечает на вопросы, которые читатели задают в общем чате. Также у автора появляется возможность на большую аудиторию прочесть отрывки своей книги именно так, как он это видит, а у читателей есть возможность бесшумно делиться своими впечатлениями или мнениями в комментариях. Благодаря такому взаимодействию со временем сообщество будет формироваться вокруг издания или серии книг автора, что в совокупности с живым (пусть и дистанционным) общением формирует образ автора, его авторитет для читателя и позволяет считать автора и его будущие произведения надежными.

Так, стриминг позволяет не только продемонстрировать продукт его целевой аудитории, но и установить связь автора с читателем, что в будущем будет влиять на успех рекламных кампаний и маркетинговых мероприятий.

В последние годы активно развивается новый способ распространения книг – электронные библиотеки. Их эффективность подтверждается статистическими данными. Согласно исследованию, проведенному в Великобритании, молодежь все чаще отдает предпочтение чтению с экрана, а не печатным изданиям. Так, 52% опрошенных заявили, что читают в цифровом формате, а 32% – в бумажном. Кроме того, почти треть респондентов в молодежном возрасте использует электронные устройства для знакомства с художественной литературой онлайн [3].

Особый акцент в данном исследовании сделан на молодое поколение, поскольку современные тенденции свидетельствуют о снижении их интереса к книгам. Взрослая аудитория, знакомая с миром до «цифровой революции», чаще осознанно регулирует влияние электронных устройств на свой досуг. Молодые пользователи, напротив, нередко отказываются от чтения книг в пользу альтернативного интернет-контента.

В этом контексте электронные библиотеки становятся эффективным инструментом продвижения книг. Их востребованность обусловлена не только цифровым форматом как таковым, но и доступностью информации: не всегда нужное издание можно приобрести в своем регионе или даже стране, тогда как повсеместный онлайн-доступ значительно расширяет территориальные охваты и повышает видимость книги. Кроме того, электронные библиотеки предоставляют авторам возможность монетизации – книги могут размещаться на платной основе с выплатой роялти за скачивание.

В заключение можно сказать, что цифровизация контента оказывает значительное влияние на книжную индустрию, создавая как вызовы, так и новые возможности для авторов и издателей. Успешное развитие книжной индустрии сейчас требует активного использования современных технологий, а также комплексного подхода к маркетинговым стратегиям продвижения. Стриминговые площадки и электронные библиотеки становятся не просто альтернативой традиционным книгам, а важным элементом литературы в XXI веке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Куприянова, Т.Г. Издательский бренд и его коммуникативный потенциал // Библиосфера. 2023. № 3. С. 5–11.
2. Большчева М.Д. Стриминговое вещание как феномен современной медиасреды // Коммуникология. 2018. Том № 6. №4. С. 159-169.
3. Shimray S. An Overview of Mobile Reading Habits / S Shimray, Ch., Keerti, Ch. Ramaiah // DESIDOC Journal of Library & Information Technology. 2015. Vol. 5. № 5. P. 364–375.

УДК 655.3

Студ. А.В. Плисканцова, Д.А. Чернова
Науч. рук. доц. О.П. Старченко
(кафедра полиграфических производств, БГТУ)

ТЕНДЕНЦИИ И ТРЕНДЫ ПОЛИГРАФИЧЕСКОГО ИСПОЛНЕНИЯ КОРПОРАТИВНОЙ ПРОДУКЦИИ: РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ ВЗГЛЯД

Корпоративная продукция, или корпоративные подарки, – это товары и сувениры, которые компании используют в качестве маркетинговых инструментов. Полиграфическая продукция играет ключевую роль в формировании корпоративного имиджа и коммуникации компаний с клиентами. Визитные карточки, брошюры, каталоги, упаковка и другие печатные материалы являются неотъемлемой частью

маркетинговых стратегий. С развитием технологий и изменением потребностей рынка полиграфическая отрасль претерпела значительные трансформации. В данном докладе мы рассмотрим основные этапы эволюции полиграфического исполнения корпоративной продукции, проанализируем современные тенденции и попытаемся спрогнозировать будущее развитие отрасли.

Первые шаги в развитии полиграфии связаны с изобретением книгопечатания Иоганном Гутенбергом в XV веке. Однако использование печатных технологий в корпоративных целях началось значительно позже. В XIX веке, с развитием промышленности и торговли, возникла потребность в массовом производстве рекламных материалов, упаковки и деловой документации. Это стало отправной точкой для формирования коммерческой полиграфии.

В последние десятилетия XX века офсетная печать стала основным методом производства корпоративной полиграфической продукции. Компании стремились к унификации и стандартизации своих материалов, что отражалось в строгих дизайнах и использовании традиционных материалов.

Характерные черты периода:

- Массовое производство: Офсетная печать позволяла выпускать большие тиражи с высокой скоростью и относительно низкой себестоимостью.

- Стандартные материалы: преобладало использование мелованной бумаги и картона.

- Классический дизайн: Строгие линии, ограниченная цветовая палитра, минимальное использование декоративных элементов.

С наступлением нового тысячелетия цифровые технологии начали активно внедряться в полиграфическую отрасль, что привело к значительным изменениям в производстве корпоративной продукции.

Основные тенденции в полиграфическом исполнении на 2023–2024 год:

1. Минимализм и чистый дизайн: Визуальная простота и лаконичность становятся все более популярными в дизайне корпоративной продукции, что помогает акцентировать внимание на главном сообщении.

2. Интерактивность: Использование QR-кодов, дополненной реальности и других технологий, позволяющих сделать печатные материалы более интерактивными и вовлекающими.

3. Лимитированные выпуски: Создание ограниченных серий продукции или упаковки, что создает ощущение эксклюзивности и привлекает коллекционеров и преданных клиентов.

4. Смешанные техники: Комбинирование различных техник печати и отделки для создания уникальных текстур и визуальных эффектов.

5. Яркие цвета и графика: Использование насыщенных цветов и креативной графики для привлечения внимания.

Современные тренды в полиграфическом исполнении корпоративной продукции отражают изменения в технологиях, дизайне и потребительских предпочтениях.

1. Экологичность: увеличивается спрос на экологически чистые материалы и технологии печати. Компании стремятся использовать переработанные бумаги, экологичные чернила и устойчивые упаковочные решения.

2. Персонализация: Современные технологии позволяют создавать индивидуализированные продукты, такие как персонализированные визитки, упаковка или рекламные материалы, что помогает лучше взаимодействовать с клиентами.

3. Цифровая печать: Рост популярности цифровой печати позволяет сократить тиражи и снизить затраты на производство малых партий. Это особенно актуально для акций и специальных предложений.

4. Кросс-канальный маркетинг: Интеграция печатной продукции с цифровыми каналами, такими как социальные сети и email-маркетинг, для создания единой стратегии коммуникации.

5. Уникальные форматы и отделка: Использование нестандартных форматов, текстурных материалов и специальных отделок (например, тиснение, лаковые покрытия) для создания привлекательных и запоминающихся продуктов.

6. Быстрота и гибкость: Упрощение процессов заказа и производства, чтобы быстро реагировать на изменения рынка и потребности клиентов. Появление новых программных инструментов упростило создание сложных и креативных макетов, расширив возможности дизайнеров.

7. Использование современных шрифтов и типографики: Шрифты играют важную роль в восприятии печатной продукции. В последние годы наблюдается интерес к:

Шрифты с засечками: Ассоциируются с традиционностью и надежностью, часто используются для передачи классического и элегантного стиля.

Декоративные и экспрессивные шрифты: Позволяют придать индивидуальность и выразительность дизайну, особенно актуальны в молодежных и креативных проектах.

Будущее полиграфического дизайна и технологий обещает быть захватывающим и многогранным. Одной из ключевых тенденций является цифровизация и автоматизация процессов. С увеличением

цифровых технологий традиционная печать будет адаптироваться, и автоматизация, включая цифровую печать и использование искусственного интеллекта для дизайна, упростит и ускорит производственные циклы.

Персонализация становится всё более важной в этой сфере, поскольку потребители ожидают уникального контента. Технологии позволяют создавать индивидуальные дизайны для каждого клиента, открывая новые возможности для маркетинга и рекламы. В то же время устойчивое развитие приобретает всё большую актуальность. Полиграфический дизайн будет стремиться использовать экологически чистые материалы, перерабатываемые чернила и устойчивые методы печати, чтобы минимизировать негативное воздействие на окружающую среду.

Интерактивность также занимает важное место в будущем полиграфического дизайна. Интеграция технологий дополненной и виртуальной реальности позволит создавать интерактивные элементы, которые сделают печатную продукцию более привлекательной и запоминающейся. Кроме того, печатные материалы будут становиться многофункциональными: упаковка может включать QR-коды или NFC-метки, ведущие к дополнительному цифровому контенту.

Развитие технологий печати, таких как 3D-печать и печать на различных материалах (например, текстиль или металл), расширит границы возможного в полиграфическом дизайне, позволяя создавать новые формы и текстуры. Глобализация также играет свою роль, позволяя дизайнерам черпать вдохновение из различных культур и стилей, что приводит к более разнообразным и уникальным решениям.

Наконец, использование аналитики для понимания предпочтений клиентов и эффективности дизайна станет важным аспектом работы дизайнеров. Это позволит им адаптировать свои работы в соответствии с потребностями рынка.

Современные тенденции в полиграфическом исполнении корпоративной продукции демонстрируют переход от традиционных подходов к более инновационным, экологичным и ориентированным на потребителя решениям. Ключевыми факторами успеха становятся устойчивость, персонализация, цифровая интеграция и визуальная привлекательность.

Компании, которые успешно адаптируют свои стратегии к этим трендам, смогут не только укрепить свой бренд и повысить узнаваемость, но и наладить более эффективное взаимодействие с целевой аудиторией, создавая запоминающийся и позитивный опыт. Применение тактильных ощущений и необычных материалов в сочетании с технологичным дизайном и современными типографскими решениями поможет выделиться в конкурентной среде и оставить неизгладим-

мое впечатление у клиентов. В конечном счете, будущее полиграфии – за креативными и устойчивыми решениями, которые эффективно сочетают традиции и инновации.

ЛИТЕРАТУРА

1. ТОП тенденций в полиграфии 2023–2024 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://printechexpo.ru/ru/media/news/2023/november/-13/tendencii-v-poligrafii-rf-2023/>. – Дата доступа: 03.04.2025.

2. Генеративный дизайн в полиграфии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5-%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B4%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D0%B9%D0%BD. – Дата доступа: 04.04.2025.

3. Тренды полиграфического дизайна [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nevakonvert.ru/stati/trendy-poligraficheskogo-dizayna/>. – Дата доступа: 07.04.2025.

4. Тренды полиграфии 2023 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://druk-s.by/news/trendi-poligrafii-v-2023-godu/>. – Дата доступа: 09.04.2025.

УДК 659

Студ. А.О. Белоусова

Науч. рук. ст. преп. Н.С. Соина

(кафедра «Массовые коммуникации и прикладная лингвистика», Ростовский государственный университет путей сообщения, г. Ростов-на-Дону, Россия)

ЦВЕТОВОЕ РЕШЕНИЕ КАК СРЕДСТВО ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

Цветовое кодирование – это способ представления информации с использованием различных оттенков для идентификации конкретных элементов, понятий или форм. Оно применяется, когда объём информации слишком велик и требует отображения на временной шкале или когда традиционные символы не подходят. Благодаря цветовому кодированию, человеческий глаз может легко различать нужные в определённый момент времени данные. Цветовой код несёт реципиенту информации определённое первоначальное сообщение и не требует его обращения к вербальному коду. Так, красный цвет, как правило, означает запрет или опасность, а зелёный – некую свободу действий (например, в светофоре) [1].

Цвета используются для кодирования, потому что их много и они легко различимы. Человек может быстро отличить синий цвет от жёлтого даже на большом расстоянии и в мелком масштабе.

Если бы вместо цветов использовались фигуры, такие как круги, треугольники, квадраты или прямоугольники, их было бы сложнее различить. В небольшом масштабе квадрат можно спутать с кругом.

Цветовое кодирование способствует систематизации объектов и упрощению их анализа и восприятия за счет выделяемости на фоне других объектов, контрастности, что наиболее важно при работе со сложным визуальным материалом (картами, схемами, таблицами, графиками, диаграммами, большими объемами текста и под.).

Цветовая кодировка применяется не только в картографии, но и в других областях. Она помогает систематизировать идеи и концепции. Например, яркая упаковка привлекает внимание покупателей и экономит производителям рекламные расходы. Согласно статистике, 80% решений о покупке принимаются потребителями непосредственно в магазинах на основании визуала, причем зачастую эти решения обеспечиваются как раз выделяемостью товара на фоне продуктов конкурентов за счет цветового оформления.

Очевидно, что цвет упаковки оказывает особое влияние на покупателя и формирует его потребительские предпочтения. Однако важно понимать, что бездумное использование ярких, броских оттенков может привести и к обратному эффекту – отторжению продукта. Так, использование в оформлении упаковки продуктов питания так называемых кислотных оттенков, практически не встречающихся в естественной окружающей среде, безусловно, выделит товар на полке, однако может снизить спрос на него вследствие ассоциаций с химическими красителями, ненатуральностью товара.

Для различения товаров, суббрендов, направлений или категорий на диаграммах также используются названия и номера, но цветовое кодирование считается более простым и эффективным методом.

Наука о цвете изучает и сочетания оттенков на основе гармонии или контраста. После многочисленных исследований цвета стали целенаправленно использоваться в рекламе, моде, кино, журналах и других сферах.

Цвета также играют важную роль в обществе: в промышленности, транспорте, искусстве и технике. Здесь они служат символами и заменяют понятия в правилах поведения. Известно, что цветовые коды ускоряют получение информации, потому что мозг быстрее распознаёт цвета, чем фигуры или текст, что влияет на принятие решений в критических ситуациях и позволяет применять именно цветовые обозначения для обеспечения деятельности в подобных условиях.

Можно сформулировать основные правила использования цветов в производственной деятельности таким образом:

- применяйте цветовое кодирование, если другие методы неэффективны или усложняют работу;

- избегайте ярких, кислотных оттенков, которые раздражают глаза;
- используйте сами цвета, а не их названия;
- старайтесь сочетать не более четырёх разных цветов (оттенки предпочтительнее) [3].

Маркетологи активно применяют знания о природе цвета для повышения уровня продаж. К примеру, в кассах самообслуживания многих магазинов кнопка согласия на добавление пакета выделена зеленым цветом, что может привести к машинальному нажатию этой кнопки потребителем, поскольку, как уже было сказано выше, зеленый цвет ассоциируется со свободой действий. Кнопка отказа от пакета красная, а потому из-за ассоциации с запретом, критической ситуацией, опасностью нажимать ее не хочется.

Основные принципы выбора сочетаний цвета для оформления продукции довольно просты: лучше, если цвета будут хорошо различимыми или даже контрастными. Например, сочетание сиреневого и фиолетового оттенков не является хорошим выбором, так как их легко спутать. Обычно выбираются явно разные цвета, не слишком бледные и не раздражающе яркие.

Иногда возникают ситуации, когда не хватает контрастных цветов, и дизайнеры выбирают похожие оттенки. В таких случаях цвета должны отличаться по теплоте, тону или насыщенности, чтобы их было легче распознать [5].

В дизайне упаковки товара или разработке логотипа важно учитывать устоявшиеся цветовые ассоциации потребителей [4]. Например, банка сгущённого молока обычно окрашена в голубой или синий цвет в сочетании с белым, а бутылка с кетчупом – в красный. Дизайнеры могут использовать эти цветовые коды или нарушить их, чтобы продукт выделялся среди остальных [2].

Количество используемых цветов зависит от компании и её потребностей. Для лёгкого восприятия и запоминания рекомендуется использовать не более 4–6 цветов. Однако, если ассортимент продукции обширный, этого количества может быть недостаточно. Крупные бренды успешно используют до десяти цветов, чтобы выделить каждый продукт отдельным оттенком.

Другой подход заключается в разделении продуктов на категории и применении цветовой кодировки для каждой категории. Именно этот метод использовала компания Heinz при недавнем обновлении бренда.

Процесс разработки цветовой кодировки товаров включает несколько этапов. Для начала следует определиться с целью применения цветовой кодировки, количеством продуктов в линейке товаров, затем подобрать цветовую палитру с учетом вероятных потребительских ас-

социаций и на основе маркетингового анализа. Утвержденная палитра оттенков закрепляется в брендбуке для упаковки продуктов или во внутренних инструкциях для сотрудников, чтобы обеспечить её соблюдение без участия конкретного дизайнера.

Понятие цветового кодирования и особенности его применения всегда будут объектом внимания исследователей, поскольку необходимость визуализации больших объёмов данных на ограниченных носителях информации, таких как флаеры, брошюры, рекламные баннеры, ценники и упаковка, все возрастает.

Чем больше информации, тем труднее её воспринимать, систематизировать и понимать. А значит, деятельность дизайнеров по разработке и применению цветовых кодов в конкретных ситуациях будет все более востребованной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Никитин, С.В. Психология цвета : как цвет влияет на восприятие и поведение людей / С.В. Никитин, О.П. Лукьяненко. – М., 2008. – 256 с.

2. Основные факторы создания успешного логотипа / О.П. Ермак, Е.Н. Маркина, А.Г. Денисенко, О.А. Полякова // Реклама и связи с общественностью: традиции и инновации : материалы X Международной научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 12 мая 2023 года. – Ростов-на-Дону : РГУПС, 2023. – С. 45–53.

3. Панова, А.А. Способы цветового кодирования информации в визуальных системах / А.А. Панова. – СПб., 2014. – 94 с.

4. Полякова, О.А. Особенности проектирования рекламных продуктов для авиакомпаний (на примере бренда «Ютэйр») / О.А. Полякова, К.С. Власюк // Транспорт : наука, образование, производство : Материалы Международной научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 24–26 апреля 2024 года. – Ростов-на-Дону : РГУПС, 2024. – С. 312–316.

5. Пригожий, А.В. Эстетика цвета : роль и значение в дизайне / А.В. Пригожий. – М., 2021. – 235 с.

Студ. А.О. Беспалов, Д.С. Кузьминов
Науч. рук. доц., канд. филол. наук О.А. Полякова
(кафедра «Массовые коммуникации и прикладная лингвистика», Ростовский
государственный университет путей сообщения, г. Ростов-на-Дону, Россия)

АССОЦИАТИВНЫЕ ПРИЕМЫ В РЕКЛАМНОЙ КАМПАНИИ ПЕКАРНИ (НА ПРИМЕРЕ ПЕЧАТНОЙ РЕКЛАМЫ)

Роль ассоциативного мышления в маркетинге сложно переоценить: при желании потребителя приобрести тот или иной товар оно неизбежно оказывает влияние на его выбор. Визуальный образ товара, его запах, тактильные особенности могут вызывать у человека определенные воспоминания, поэтому разработка рекламной кампании с использованием ассоциаций представляется весьма продуктивной.

С помощью правильно подобранных ассоциаций можно создать и поддерживать благоприятный образ бренда. Такой прием воздействует на потребителей на подсознательном уровне: он не будет активизировать критическое мышление и тем самым усложнять для клиента выбор товара.

С другой стороны, у этого подхода есть и минус: ассоциации индивидуальны, и поэтому то, что у одного человека, выросшего в благоприятной атмосфере, будет вызывать приятные ассоциации с домом и теплом, другому напомнит о чем-то неприятном, например человеку из неблагополучной семьи – об отсутствии уюта, комфорта и внимания и т.д.

Тем не менее построение рекламной кампании на приятных устойчивых ассоциациях чаще всего приводит к коммерческой успешности бренда.

Одной из сфер с наиболее высоким уровнем конкуренции является сфера общественного питания [1]. Значит, чтобы компания могла обеспечить себе высокую прибыль, периодически она должна проводить запоминающиеся акции. Чтобы создать проект такой кампании, следует для начала выделить специфические черты пекарни как производителя, в том числе охарактеризовать ее целевую аудиторию.

Сеть пекарен «Гриднев» существует в Ростове-на-Дону с 2010 года. Анализ данных о посещаемости пекарни показал, что аудитория разновозрастная, но основная часть клиентов находится в возрастной группе от 35 до 60 лет (средний возраст). Основные клиенты – это взрослые работающие люди, которые ценят качество продукта, экологичность и атмосферу, создаваемую в пекарне.

Пекарня всегда ассоциируется с чем-то домашним: теплое помещение, запах выпечки и различных специй словно возвращаются в

детство, из-за чего клиент начинает ощущать защищенность, безопасность и уют, что и следует учитывать при создании рекламного продукта.

Благодаря ассоциациям в печатной рекламе для сети пекарен «Гриднев» мы хотим вызвать у целевой аудитории воспоминания о детстве. Каждый визуальный элемент должен так или иначе отсылать к нему, поэтому в качестве основного шрифта будет использоваться такой, словно текст был написан маленьким ребенком от руки.

В качестве фоновых изображений будут использоваться детские рисунки ярких цветов: красный, синий, желтый, зеленый и т.д.

Ключевое изображение для рекламы также должно быть обращено к воспоминаниям из детства. Это может быть что-то знакомое потребителю, чтобы вызвать необходимый ассоциативный ряд, и поскольку мы знаем, что детство доминирующей возрастной группы прошло в Советском Союзе, в качестве одного из ключевых изображений были использованы трубочки со сгущенкой, а вариантами стали деревенский хлеб (рис. 1), кондитерские орешки, пирожное «Картошка», торт «Рыжик» и т.д., то есть те изделия, которые «родом из детства».

Слоган также должен вызывать ассоциации с детством. Мы предлагаем следующий вариант: «Рецепт счастья из детства». После его прочтения клиенты будут вспоминать тот самый вкус, который в детстве казался самым лучшим, что и вызовет желание продолжать покупать выпечку в нашей пекарне.



Рисунок 1 – Пример реализации ассоциаций с детством в печатной рекламе для пекарни «Гриднев»

Помимо печатной рекламы в виде флаеров и баннеров, можно также использовать разработанный дизайн на кофейных стаканах и упаковке, в наружной рекламе и транзитной рекламе (рис. 2). В рамках рекламной кампании можно использовать не только печатную, но и видеорекламу, то есть снять видеоролик или серию, которые также будут вызывать ассоциативную связь пекарни с детством, а также участвовать в качестве спонсоров в детских праздниках и мероприятиях.



Рисунок 2 – Использование ассоциативных элементов печатной рекламы на различных носителях

Важно понимать, что при проектировании рекламной кампании необходимо соблюдать единообразие стилистики: именно оно позволит компании, а впоследствии и самому бренду запомниться и сформировать цельный желаемый собственный образ.

Как показало исследование, ассоциативный метод – достаточно эффективный способ для выстраивания рекламной стратегии, так как благодаря ему можно создать благоприятный образ бренда, который будет привлекать новых клиентов у удерживать существующих.

ЛИТЕРАТУРА

1 Полякова, О. А. Коммуникационные стратегии в продвижении услуг общественного питания / О. А. Полякова, Е. В. Федорович, Е. С. Жулина // Реклама и связи с общественностью: традиции и инновации : материалы XI Международной научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 31 мая 2024 года. – Ростов-на-Дону: РГУПС, 2024. – С. 177–182.

УДК 339.1

Студ. А.С. Болтенко

Науч. рук. доц., канд. экон. наук Н.В. Фадеева
(кафедра «Массовые коммуникации и прикладная лингвистика», Ростовский государственный университет путей сообщения, г. Ростов-на-Дону, Россия)

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ КОНТЕКСТНОЙ РЕКЛАМЫ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

В современном мире многие процессы переходят в онлайн-формат, будь то логистика, бухгалтерия или бизнес в целом. Последний может существовать даже без наличия реального офиса или производства, функционируя и развиваясь исключительно онлайн, на интернет-серверах. Рынок рекламы тоже совершенствуется, создаются новые разнообразные форматы, каждый из которых обладает рядом специфических характеристик и требует изучения. Примером такого рекламного формата является контекстная реклама.

Контекстная реклама появилась в Российской Федерации относительно недавно, а именно в 2001 году, когда создали «Яндекс.Директ», давший возможность автоматизированного размещения рекламы в ответ на запросы в поиске.

Являясь динамичным инструментом цифрового маркетинга, контекстная реклама эволюционирует в соответствии с технологическими инновациями. Согласно трактовке А.А. Яковлева, ее суть заключается в интеграции рекламных сообщений в контент веб-ресурсов, что обеспечивает высокую релевантность и минимальный уровень раздражения пользователей [2].

К форматам контекстной рекламы, которые используются в современных условиях, можно отнести следующие:

1) текстово-графические объявления: комбинации текста и визуальных элементов, размещаемые в товарных галереях или над результатами поиска (рис. 1);

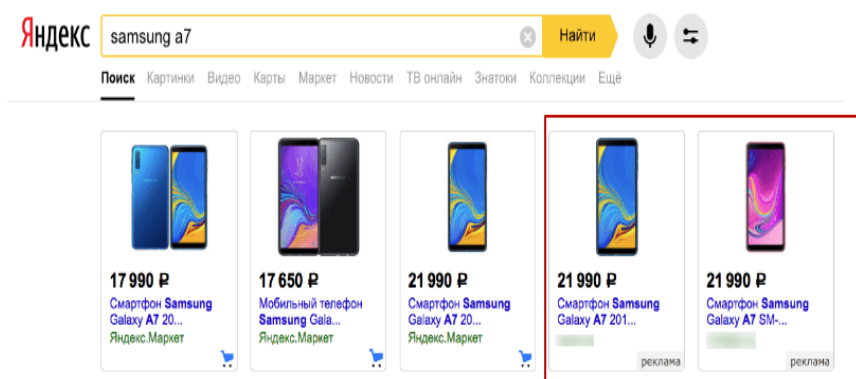


Рисунок 1 – Пример текстово-графического объявления

2) графические объявления: статические или анимированные изображения с гиперссылкой на сайт рекламодателя (рис. 2);



Рисунок 2 – Пример графического объявления

3) смарт-баннер: адаптивные объявления, автоматически генерируемые на основе данных о пользователе (геолокации, истории по-

иска, других данных BigData-base). Рекламная система автоматически создает объявление для каждого товарного предложения в ответ на пользовательские запросы или реплики (рис. 3);

4) текстовое объявление: классический формат, включающий заголовок, описание и URL, отображаемый в поисковой выдаче (рис. 4).

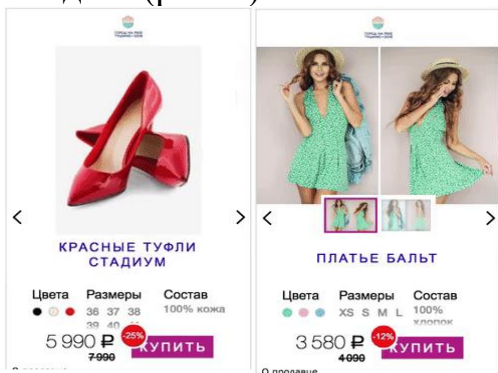


Рисунок 3 – Пример смарт-баннера

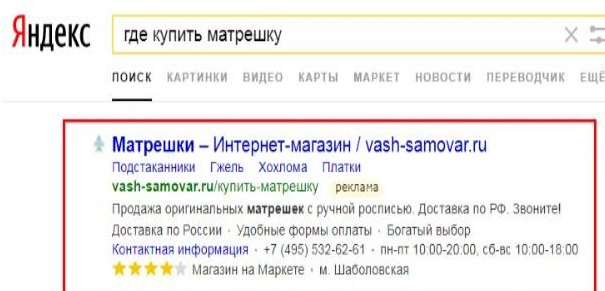


Рисунок 4 – Пример текстового объявления

Отметим, что мы охарактеризовали четыре основных, наиболее распространенных и часто используемых формата контекстной рекламы, однако рекламопроизводители в процессе практической деятельности разрабатывают и реализуют и другие, более креативные или гибридные варианты, стремясь вовлечь искушенных традиционными формами рекламопотребителей (например, нативную рекламу).

Важно отметить, что эффективность контекстной рекламы определяется точностью таргетирования (настройки по ключевым словам, аудиторным сегментам) и качеством креатива [1]. Удачно подобранный дизайн и релевантный текст преобразуют объявление из назойливого элемента в полезную рекомендацию, что повышает CTR (кликабельность) и конверсию рекламного сообщения.

ЛИТЕРАТУРА

1. База данных «Яндекс. Директ». – Режим доступа: https://direct.yandex.ru/base/articles/kontekstnaya-reklama-cto-eto?utm_campaign=second_test_main_varioqub_bb#ch2 (дата обращения 10.03.2025).

2. Яковлев, А.А. Контекстная реклама : основы, секреты, трюки / А.А. Яковлев, А.Б. Чупрун. – СПб. : БХВ-Петербург, 2009. – 304 с.

Науч. рук. доц., канд. экон. наук Н.В. Фадеева
(кафедра «Массовые коммуникации и прикладная лингвистика», Ростовский
государственный университет путей сообщения, г. Ростов-на-Дону, Россия)

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ РЕКЛАМНОГО ПРОДУКТА В СОВРЕМЕННЫХ РЕАЛИЯХ

Реклама пронизывает все сферы современной жизни, воздействуя на мировоззрение и действия людей, формируя актуальные социальные образы и отражая общественные тенденции. Она выступает ключевым элементом экономики и маркетинга, способствуя продвижению товаров и услуг.

Рекламный продукт – это инновационный результат деятельности, который может выражаться в форме информационных материалов (согласно Федеральному закону РФ от 13.03.2006 № 38-ФЗ «О рекламе»), физических носителей, услуг, конструкций для демонстрации свойств товара, программных решений, а также стратегий, реализуемых участниками рынка в рамках рекламных кампаний [2]. В условиях рыночных отношений такой продукт становится товаром, объединяющим процессы создания стратегий, кампаний и сообщений. Он оптимизирует управление рекламными процессами, снижая затраты на их реализацию.

Классификация рекламных продуктов включает:

- результаты креативной деятельности;
- визуальное оформление;
- разработку текстовых, сценарных, графических концепций;
- технологические решения;
- организационные методики;
- услуги в сфере рекламы [там же].

Жизненный цикл рекламного продукта состоит из этапов внедрения, зрелости и ухода с рынка. Его значимая функция – искусственное увеличение разрыва между себестоимостью товара и его воспринимаемой ценностью благодаря усилиям маркетологов.

Можно выделить некоторые принципы разработки рекламного продукта:

- информационная насыщенность;
- учет интересов целевой аудитории;
- соответствие правовым и этическим нормам;
- доступность восприятия;
- ненавязчивость;
- уважение к потребителю [3].

Создание рекламного продукта – практический итог маркетинговой деятельности. Для его эффективности требуется анализ конку-

рентных сообщений, передающих информацию о товаре, и особенностей взаимодействия с клиентами.

Этапы разработки рекламного продукта включают:

- 1) постановку целей и выбор объекта (реакция потребителя, товары / услуги);
- 2) изучение методов конкурентов;
- 3) выбор формата и каналов продвижения;
- 4) формирование креативной идеи и дизайн-концепции;
- 5) фиксацию параметров продукта в документах;
- 6) создание, тестирование и корректировку продукта;
- 7) запуск через коммуникационные каналы.

Современный рекламный продукт объединяет уникальные предложения, креатив и коммуникационные стратегии, позволяющие компаниям выделяться на рынке. Его успех базируется на исследовании потребительского поведения, понимании трендов и рыночных особенностей.

Классификация рекламного продукта возможна по типам (цифровая, печатная, ТВ-реклама) и аудитории (B2B, B2C) [1]. Важно также учитывать, что рекламный продукт должен быть адаптирован к характеристикам медиаплатформ, используемых для его распространения, причем адаптация к медиаплатформам критически важна: контент для соцсетей отличается от традиционных форматов.

Одним из ведущих каналов продвижения рекламных продуктов все еще являются печатные СМИ. Сегодня данный вид рекламы является важным элементом маркетинговой коммуникации. Можно сказать, что печатная реклама продолжает оставаться актуальным средством креативного выражения.

Под печатной рекламой понимается сумма определенных рекламных средств, объединенных по техническому признаку, т.е. по способу изготовления (многократного повторения изображения в основном с печатной формы) или просто посредством печати на бумаге и других носителях.

В структуре комплекса маркетинговых коммуникаций печатная реклама относится к типу неличных коммуникаций, то есть с участием коммуникативных посредников в условиях отсутствия личного контакта и обратной связи с использованием средств массового и избирательного воздействия. В этом типе коммуникаций все рекламные материалы заранее настроены на некоего среднего покупателя, а отношение и степень доверия к СМИ влияют на восприятие информации.

Необходимым условием понимания адресатом рекламного сообщения и целесообразности финансовых затрат является успешное сочетание визуальных (визуальная часть рекламного материала – цве-

та, качество бумаги, печати и т.д.) и вербальных частей (товарные знаки, слоганы, тексты и т.д.).

В современных реалиях печатная реклама определяется рядом преимуществ:

- она легко и продуктивно воспринимается потребительской аудиторией;
- она обладает широкими возможностями выражения идей различными художественными средствами;
- ей свойственно высокое качество воспроизведения;
- у нее длительный период существования и использования;
- для нее характерно отсутствие ограничений по объемам информации вследствие разнообразия возможных форматов, носителей;
- она обладает большой потенциальной возможностью охвата потребительской аудитории.

Однако, объективно говоря, можно выделить и определенные недостатки данного вида рекламного продукта:

- трудоемкость технического исполнения;
- вероятность формирования предвзятого отношения вследствие ассоциаций с макулатурностью, низкой информационной ценностью (бесплатные листовки, буклеты и т.д.);
- недостаточная оперативность издания.

При разработке рекламного продукта следует придерживаться комплексного подхода, охватывающего все аспекты – от исследования и анализа рынка до реализации и оценки результатов. Это требует слаженного взаимодействия между различными департаментами компании: отделами маркетинга, продаж, разработки продуктов и даже обслуживания клиентов, что обеспечивает достижение синергетического эффекта. Составляющие рекламный продукт элементы должны быть не только привлекательными и запоминающимися, но и эффективными, чтобы успешно выполнять поставленные задачи.

Таким образом, разработка рекламного продукта – это сложный процесс, требующий глубоких знаний и анализа. Для разработки эффективного рекламного продукта важно понимать специфику каждого вида рекламы и следовать основным принципам и этапам разработки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Костина, А.В. Основы рекламы / А.В. Костина, О.И. Карпунин, Э.Ф. Макаревич. – М. : КноРус, 2024. – 401 с.
2. Поляков, В.А. Разработка и технологии производства рекламного продукта / В.А. Поляков, А.А. Романов. – М. : Юрайт, 2025. – 502 с.
3. Романов, А.А. Разработка рекламного продукта / А.А. Романов, Г.А. Васильев, В.А. Поляков. – М. : Инфра-М, 2010. – 324 с.

ОСОБЕННОСТИ ВИЗУАЛИЗАЦИИ БРЕНДА В ИНТЕРНЕТ-МЕДИА (НА ПРИМЕРЕ ЦВЕТОЧНОГО МАГАЗИНА ВUKЕТ)

В условиях быстроменяющегося информационного пространства важно не только создавать качественный продукт, но и эффектно и эффективно преподнести его целевой аудитории, пользуясь разнообразными инструментами и технологиями.

В продвижении товаров и услуг, связанных с формированием у потребителей ярких приятных эмоций (подарки, развлечения, отдых, индустрия красоты и т.д.), особенно важна эстетика рекламного продукта. Следовательно, в процессе разработки визуальной составляющей бренда важно учитывать, какие эмоции и ассоциации у потребителей вызывают не только сам товар или услуга, но и цветовая палитра и формы, которые предполагается использовать в оформлении бренда.

Vuket – это цветочная лавка, которая совмещена с небольшой кофейней. Оба направления деятельности позволяют формировать общее приятное впечатление от услуги за счет визуальной эстетики и влияния запахов. Основной акцент делается на цветы, кофейня же дополнительно воздействует на клиента, ожидающего букет, посредством одорики: аромат кофе поможет снять стресс, расслабиться.

На начальных этапах разработки визуала бренда важно не только определить свою целевую аудиторию, но и правильно подобрать шрифты, цвета и стиль. Одной из самых важных деталей является шрифт, психология восприятия которого может обуславливать коммерческий успех бренда.

Важная причина, чтобы учитывать психологию восприятия, – это возможность контроля над ощущениями целевой аудитории.

Шрифты можно разделить на 3 группы:

– засечные. Это классика, поэтому, когда дизайнеры используют их в разработке фирменного стиля бренда, аудитория понимает, что перед ней традиционная компания, которой можно доверять. Некоторые ассоциации и эмоциональные реакции, которых можно ожидать от использования шрифта с засечками, – это доверие, уважение, власть, формальность;

– беззасечные. Рассматриваются как более современные, утонченные. Их часто используют компании, связанные с передовыми

технологиями. Некоторые ассоциации и эмоциональные реакции, которых дизайнеры могут ожидать от аудитории при использовании шрифтов без засечек, – честность, современность, доверие, технологичность;

– рукописные. Они намного сложнее в применении, чем другие категории, но часто именно они создают уникальный внешний вид бренда, который способствуют узнаваемости, запоминаемости бренда. Поскольку рукописные шрифты повторяют почерк, они более индивидуальны. Ассоциации и эмоциональные реакции, которые дизайнеры могут сформировать использованием рукописного шрифта в своих проектах, могут быть самыми разными: легкость, торжественность, элегантность, утонченность, творчество, счастье, традиционность или, наоборот, новизна.

Важно отметить, что выбранный шрифт должен быть последовательно применяем на всех платформах и носителях информации о бренде, поскольку потенциальные потребители услуг не закреплены только за одной площадкой. и единообразие делает взаимодействие с брендом более понятным и помогает ему отстроиться от конкурентов.



Рисунок 1 – Логотип цветочной лавки BUKET

В процессе разработки визуала для бренда BUKET мы использовали шрифт с засечками, но при этом с тонким округлым начертанием Copperplate Gothic Light (рис. 1), поскольку нам было важно создать у покупателя ощущение доверия. Это создает образ надежного бренда. Засечки способствуют созданию ощущения профессионализма, что, в свою очередь, формирует доверие клиентов. Кроме того, выбранный нами шрифт выделит

лавку на фоне конкурентов, придаст утонченность бренду, в деятельности которого важна эстетика. Эстетика цветочного – это приглушенные тона, которые могут ассоциироваться с природой и цветочной тематикой (рис. 2). В основу дизайна вошли зеленый и коричневые оттенки, которые вызывают ассоциации с кофе и зеленым цветом растений. Акцент сделан на спокойных оттенках, чтобы вызывать у посетителей чувство спокойствия. Эти цвета не вызывают у покупателей лишнего раздражения.



Рисунок 2 – Цветовая палитра для бренда BUKET

В качестве площадок для продвижения бренда мы рассматриваем социальные сети «ВКонтакте» и Telegram как наиболее популярные и стремительно развивающиеся в России и непосредственно сайт цветочной лавки.

В социальных сетях мы делаем упор на качественный фото- и видеоконтент (рис. 3). Наша цель – научить нашу аудиторию понимать и «читать» красоту цветов, правильно ухаживать за ними. Яркие цветы и зеленые растения в интерьере цветочной-кофейни создают живописный фон для отдыха, делая пространство более привлекательным для фотографий и съемки видео.



Рисунок 3 – Пример фото для сайта и соцсетей компании

В Telegram лавка имеет свой канал, где, взаимодействуя с аудиторией, мы получаем обратную связь. Традиционны для страниц посты по уходу за цветами в домашних условиях, небольшие интервью с флористами, короткие обучающие ролики, опросы, которые позволяют отслеживать эффективность рекламных продуктов и качество сервиса (рис. 4).

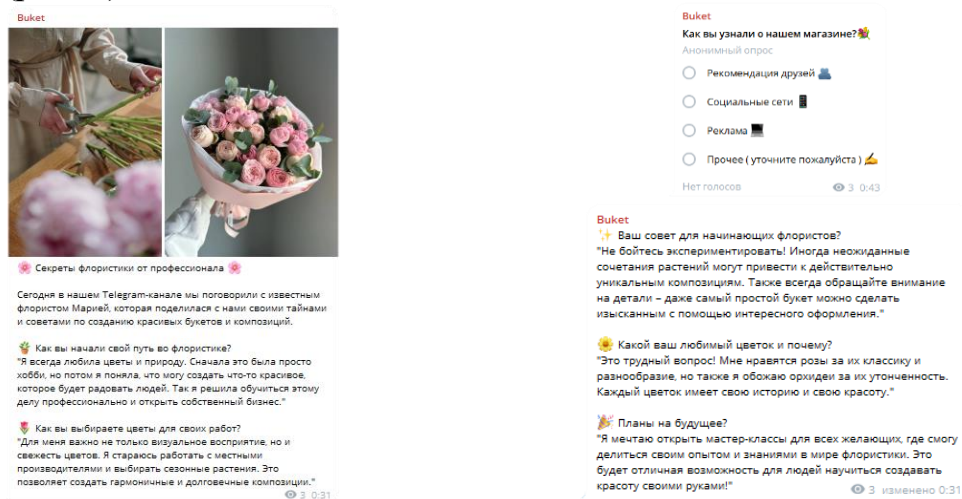


Рисунок 4 – Примеры «полезной» визуализации бренда в соцсетях

Видеоконтент в соцсетях (сторисы и рилсы) позволяет делиться информацией без написания сопутствующих постов.

Сайт компании – это не только платформа для оформления заказов, но и способ получить больше информации как о цветах, их разно-

образии и особенностях ухода за ними, так и о самой цветочной лавке. На сайте имеются все необходимые разделы: информация о компании, о сезонных предложениях, об акциях и розыгрышах призов, полезные советы, консультации флористов, контактная информация. Для поддержания ощущения доверия клиент сможет найти на сайте отзывы, которые дополнены фотографиями реальных букетов. Главный аспект, на который мы обратили внимание, – это единообразие оформления и адаптивный дизайн: просмотр сайта удобен как с персональных компьютеров, так и со смартфонов и планшетов. (рис. 5).

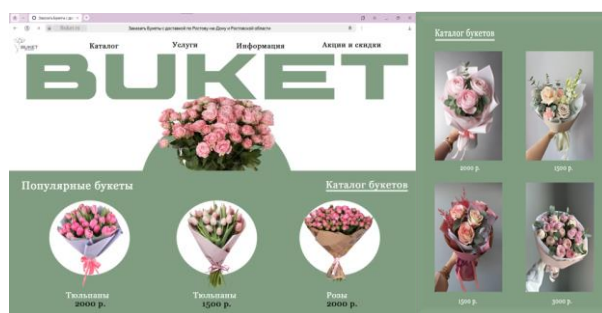


Рисунок 5 – Визуальное единообразие в оформлении сайта и приложений для смарт-устройств

При размещении информации о лавке на страницах специализированных справочных тематических площадок (например, «Flowwow», где представлены услуги разных продавцов цветов с фотографиями букетов) следует учитывать, что такое продвижение требует меньших затрат, чем ведение собственного сайта, на подобных площадках присутствуют другие продавцы, то есть заметна конкуренция, что в сочетании с размещением открытых оценок пользователей формирует у покупателей ощущение свободы выбора и объективности предложений, проверки благонадежности продавцов. Однако подобная концентрация конкурентов на одной площадке вызывает необходимость для конкретного бренда визуально выделяться, бросаться в глаза, быть узнаваемым, а значит, уникальность фирменного стиля компании и единообразие его применения на всех носителях и будет одним из факторов ее успешности.

Итак, отметим наиболее важные моменты нашего исследования. На начальных этапах создания цветочной лавки важно обратить внимание на такие детали фирменного стиля, как шрифты, цвета, стиль дизайна, которые при правильном подборе и сочетании могут помочь компании или бренду выделиться на фоне конкурентов, особенно если фирменный стиль уникален. С помощью дизайна можно побудить покупателя мыслить в духе бренда и способствовать формированию его долгосрочной лояльности к бренду. Соблюдение визуального единообразия на всех носителях, где представлена информация о бренде,

будет способствовать его запоминаемости, а в дальнейшем узнаваемости. Впоследствии задачей компании должно стать не только поддержание на высоком уровне качества услуг и товаров в самой цветочной лавке, но и производство качественного контента, публикуемого на различных носителях в социальных сетях. Это формирует первое впечатление нового потенциального покупателя о лавке, что в итоге при правильных действиях приведет клиента непосредственно к покупке.

УДК 811.161.1(07)+06

Студ. И.С. Марченко

Науч. рук. доц., канд. филол. наук О.А. Полякова
(кафедра «Массовые коммуникации и прикладная лингвистика», Ростовский государственный университет путей сообщения, г. Ростов-на-Дону, Россия)

ЭМОДЗИ КАК СРЕДСТВО РЕАЛИЗАЦИИ ЭМОТИВНОСТИ В ЯЗЫКЕ

Эмотивность – это лингвистическое понятие, которое связано с эмоциональной окраской сказанного. Оно отражает субъективное отношение человека к определенному событию или явлению, выражаемое в его конкретной эмоции.

Наряду с традиционными эмотивными языковыми средствами (фонетическими, лексическими, грамматическими, синтаксическими [1]) в языке в его письменной форме активно используется графический эмотив – *смайлик*, то есть лицо с прорисованной на нем узнаваемой эмоцией. Это особая разновидность графических эмотивных языковых средств, используемая для общения в мессенджерах и в интернет-пространстве.

Графические смайлики, так называемые *ASCII-смайлики*, появились в 1982 году, будучи символом или комбинацией символов (букв, знаков препинания, математических символов) для демонстрации эмоций в письменном тексте. С развитием компьютерных технологий и мессенджеров смайлики стали более разнообразны, а в 1999 году трансформировались в *эмодзи*, первый набор которых состоял более чем из 170 символов [3].

Со временем на смену эмодзи пришли *анимированные стикеры*, представляющие собой оживающие версии смайлика или эмодзи, а в последние годы популярность приобрели *мемы* и короткие *анимационные файлы* формата *GIF (гифки)*, которые также выполняют функцию смайликов, передавая эмоции и реакции [2].

Современные эмодзи активно используются во всех сферах цифровой коммуникации. Можно выделить группы эмодзи, символизирующих *эмоции* (😊, 😞, 😏); *предметы* (👉, 🚗, 📄); *животных и*

природу (🌿, 🌳, ☀️); жесты и знаки (❤️, 🏳️, 🙌); профессиональную принадлежность (💻, 🏠, 💰, 🛠️); культурную или национальную принадлежность (🇯🇵 – японская кукла); фантазийные элементы (русалка, фея и т.д.).

Эмодзи продолжают свое развитие. Ежегодно появляются новые картинки, отражающие современные тренды и потребности общества, к примеру символы, представляющие различные культуры, профессии, виды активности и т.д. Это делает данные эмотивные средства более инклюзивными и универсальными.

Современные технологии и искусственный интеллект могут определять эмоциональный контекст сообщений на основе выбранных эмодзи, что помогает улучшить взаимодействие между людьми и машинами.

Эмодзи выполняют некоторые функции, схожие с функциями традиционных эмотивов: 1) передают эмоции; 2) повышают выразительности письменной речи; 3) играют коммуникативную связующую или фатическую роль; 4) используются в цифровых коммуникациях.

Отличия между традиционными эмотивами и эмодзи проявляются в: 1) форме выражения (эмодзи – это визуальные символы, представляющие эмоции исключительно в виде картинок или пиктограмм); 2) восприятию и пониманию (эмодзи легко распознаются пользователями интуитивно независимо от уровня владения языком); 3) значении для межкультурной коммуникации (по большей части эмодзи унифицированы, то есть универсальны для международного использования); 4) скорости восприятия (эмодзи воспринимаются мгновенно, позволяя быстро уловить общий эмоциональный тон сообщения).

Анализируя перспективы функционирования эмодзи как эмотива, можно отметить, что для представителей поколений, рожденных после 2001 года, эмодзи становится одним из ключевых эмотивов. В числе основных причин данного процесса можно назвать усиление значимости визуала в текстовых сообщениях и повышение эмоциональности сообщений. При этом уже сейчас мы наблюдаем формирование нового средства эмотивности, неотъемлемого от языковой системы. И безусловно, функционал графических средств коммуникации будет расширяться благодаря развитию интерактивных технологий. Уже сейчас появляются анимированные версии эмодзи, способные подчеркнуть динамику эмоций; создаются персонализированные наборы знаков, раскрывающих индивидуальность пользователей.

Вместе с тем следует отметить сложность интеграции эмодзи в традиционные тексты и возникающую в связи с их популярностью

проблему снижения грамотности, уменьшения словарного запаса и ухудшения качества письменного изложения мыслей молодых людей.

Таким образом, современное состояние смайликов характеризуется их широкой популярностью, стандартизацией, расширением и адаптацией к потребностям пользователей. Но указанные тенденции порождают ряд проблем, связанных с интеграцией новых форматов общения в существующую систему языка и воспитанием молодёжи. Важно убеждать носителей языка в необходимости соблюдения баланса между современным стилем общения и сохранением традиций русской письменности.

ЛИТЕРАТУРА

1 Ленько, Г.И. Синтаксические способы выражения эмоций / Г.И. Ленько // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Филология. – 2015. – № 2. – С. 171–177.

2 Свон, М. Понятно без слов : революция эмоджи [Электронный ресурс] / М. Свон // Tilda.education. – Режим доступа: <https://tilda.education/articles-emoji-revolution>.

3 Харитонов, К. Древние египтяне и японский дизайнер : кто изобрел смайлики, о которых мечтал Набоков [Электронный ресурс] / К. Харитонов // Газета.ру. – Режим доступа: <https://www.gazeta.ru/science/2023/09/19/17608514.shtml>.

УДК 621.9

Студ. Н.К. Рысеев

Науч. рук. доц., канд. техн. наук А.С. Рыжанкова
(кафедра редакционно-издательских технологий, БГТУ)

РОЛЬ ДИЗАЙНА УПАКОВКИ: ЦВЕТ И КЛЮЧЕВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КОМПОЗИЦИИ В ПРОДУКЦИИ

В настоящее время на рынке присутствует большое разнообразие продукции от разных производителей, что повышает уровень конкуренции между ними. С целью привлечь покупателя, производитель принимает продуманные решения для продвижения своего товара и увеличения спроса на него. В число таких решений также входит разработка дизайна упаковки, которая, в первую очередь, привлекает внимание потенциального покупателя.

Цель работы: проанализировать решения в дизайне упаковки на примере продукции Scandic original, выявить роль цветовых и графических приемов и их возможное влияние на восприятие потребителя.



В продукции Scandic original присутствует несколько коллекций, которые направлены на детей и на взрослых. Рассмотрим коллекции Scandic kids и Scandic collection.

В число Scandic collection входят линейки, дизайн которых имеет свою уникальную тематику. В коллекции можно заметить использование ярких и насыщенных цветов, вызывающих положительные ассоциации, привлекающих внимание. Броские красный и желтый цвета вызывают интерес у младших возрастных категорий, в то время как более спокойные фиолетовый и голубой привлекают подростков и взрослых.



В дизайне также присутствует паттерн с авторскими персонажами, которые придают упаковке легкий и непринужденный характер. Тем самым упаковка притягивает внимание как младших, так и старших возрастных категорий.



Коллекция от студии Saint Vandal имеет несколько общих деталей, прослеживающихся во всех упаковках: элемент скандинавского креста, присутствующий в оригинальной серии Scandic, сочетание скульптур как произведений классического искусства и надписей граффити как проявлений современного. Сочетание двух несовместимых на первый взгляд течений и яркие цветные акценты создают

броский, дерзкий дизайн, который способен заинтересовать своим уникальным контрастом. Цветные акценты так же варьируются от яркого желтого, красного до более темных зеленого, фиолетового.

Коллекция RUSSIAN BERRIES имеет дизайн, вдохновленный такими видами русской росписи как шекснинская роспись, гжель и хохлома. В узорах гжели используются только белый цвет и множественные оттенки синего цвета, что добавляет простоты и подчеркивает замысловатые и сложные рисунки. Другой стиль использует “золотые” узоры на ярко красном фоне, которые создают контраст, характерный для Шекснинской золоченки. Хохломская роспись, имеет общие с шекснинской росписью золотые акценты, но в ней также присутствуют красные, иногда зеленые цвета на черном фоне. Во всей коллекции можно заметить цветочные мотивы, преобладающие в композициях соответствующих народных стилей.

Коллекция Scandic kids имеет два варианта упаковки, на которых ключевыми элементами являются герои детского мультсериала «Смешарики». Первый вариант упаковки выполнен в насыщенном красном цвете, который ассоциируется с энергией и радостью, а также привлекает внимание детей младших возрастов. Кроме того, на нем изображена группа персонажей, которой характерны черты флегматика и сангвиника, открытость и эмоциональность. Второй вариант представлен сочетанием двух менее ярких, спокойных цветов и персонажами, которые проявляют черты меланхолика, сдержанность и чувствительность.



Проанализировав вышеперечисленные дизайны, можно сделать вывод и о том, что одним из главных факторов для продвижения продукции является оформление ее упаковки, поскольку на нее в первую очередь обращает внимание потенциальный покупатель. Для достижения оптимального влияния на человека выбираются цвета в зависимости от возраста, предпочтений и возможных ассоциаций. Принятые визуальные решения определяют, насколько заметен продукт в магазинах, насколько в нем будут заинтересованы потребители и сколько будет продано данного товара соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Техника и технология росписи Шекснинская золоченка: [Электронный ресурс]//Я русский.2015. URL: <https://nkhp.ru/promyislyi/>

rezba-i-rospis-po-derevu/hohlomskaya-rospis/ (Дата обращения: 03.05.2025).

2. Хохломская роспись [Электронный ресурс]//Ассоциация «Народные художественные промыслы России».2017. URL: <https://experience.tripster.ru/articles/hohloma-gzhel-paleh-i-drugie-gid-po-russkim-narodnym-rospisyam/> (Дата доступа: 03.05.2025).

3. «Гжель» – происхождение и значение слова [Электронный ресурс]//Культура РФ.2019. URL: <https://www.culture.ru/s/slovo-dnya/gzhel/> (Дата доступа: 03.05.2025).

4. Русские народные росписи и ремёсла [Электронный ресурс]//Я русский.2015. URL: <http://iamruss.ru/russian-folk-painting-and-crafts/> (Дата доступа: 03.05.2025).

УДК 371.385

Студ. А.А. Скерсь

Науч. рук. доц., канд. техн. наук А.С. Рыжанкова
(кафедра редакционно-издательских технологий, БГТУ)

АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ ПО ТВОРЧЕСТВУ П.П. БАЖОВА

Павел Петрович Бажов (27 января 1879 – 3 декабря 1950) – русский и советский писатель, фольклорист, публицист и журналист, родился в семье рабочего Сысертского завода (ныне Свердловская область). Детство прошло в окружении уральских сказаний, что впоследствии отразилось в его творчестве. Образование получил в Пермской духовной семинарии, после чего работал учителем русского языка. В начале XX века занимался публицистикой и сотрудничал с различными изданиями.

Наибольшую известность Бажову принес сборник «Малахитовая шкатулка», впервые опубликованный в 1939 году. К 2010 году сборник был переведен на шестьдесят пять языков мира, а к 2019 году – уже более чем на сто. Основу сборника составляют так называемые «сказы» – особый жанр, находящийся на границе между сказкой и легендой, с элементами быта, мифологии и народной философии.

Среди самых известных произведений Павла Петровича Бажова – «Серебряное копытце», «Каменный цветок», «Горный мастер», «Медной горы Хозяйка», «Огневушка-поскакушка» и др. [2]

Бажов создал неповторимые художественные тексты, в которых синтезировал народный язык, символику и поэтику. Его творчество отличается яркостью образов, живым, образным языком, проникновением в мир народного сознания. Благодаря этому сказки стали частью школьной программы, вошли в золотой фонд детской литературы,

были переведены на десятки языков мира, экранизированы, проиллюстрированы лучшими художниками.

Творчество Павла Петровича Бажова широко представлено в белорусской системе образования и библиотечных фондах. Отдельные сказы («Серебряное копытце», «Медной горы Хозяйка», «Каменный цветок») входят в перечень рекомендованной литературы для учащихся 5-х классов. Их читают в рамках внеклассного чтения, а также используют на занятиях по развитию речи и литературному анализу. В ряде школьных программ упоминается и сам автор, как пример писателя, работающего в жанре литературной сказки, основанной на фольклорных источниках.

Причины популярности Бажова среди детей заключаются в доступности языка, увлекательном сюжете, волшебных элементах, а также в наличии четкой нравственной позиции. Герои сказов – трудолюбивые, честные, талантливые люди, способные преодолевать испытания и сохранять верность своим принципам. Наличие волшебных персонажей делает рассказы особенно привлекательными для младших читателей. Кроме того, важным фактором является лаконичный объем сказов и их образность, что облегчает чтение и понимание. Также стоит отметить, что в фондах белорусских библиотек книги Бажова представлены на русском и белорусском языках. Это способствует включению его творчества в культурное пространство Беларуси и поддержанию литературного диалога между Беларусью и Россией. Произведения Павла Бажова широко представлены в ассортименте белорусских книжных магазинов.

Для формирования тематического разнообразия ассортимента по рассматриваемой теме был изучен каталог площадки oz.by по запросу «Бажов». Результатом сформированного запроса являлась выборка из 12 изданий, среди них наибольшей популярностью пользуются моноиздание «Малахитовая шкатулка» и одноименные сборники, сборники «Сказы», а также отдельные сказы – «Серебряное копытце», «Каменный цветок», «Медной горы Хозяйка».

Издания отличаются по формату и оформлению, начиная от полноформатных подарочных томов с красочными иллюстрациями и твердым переплетом, заканчивая компактными книжками в мягкой обложке, предназначенными для самостоятельного чтения младшими школьниками. Объем книг составляет от 16 до 768 страниц, большинство изданий адаптированы под возрастные особенности восприятия – набраны увеличенным кеглем, имеют иллюстративный материал и хорошо организованную структуру. Стоимость варьируется в пределах от 4 до 73 рублей, что делает их доступными для широкого круга

читателей. Практически все издания выполнены в цвете и проиллюстрированы в выразительной, стилизованной под народное искусство манере, что органично подчеркивает фольклорную природу сказов и усиливает их атмосферу.

Традиционно значительное количество читателей продолжает обращаться к библиотекам, где можно найти не только художественные произведения, но и специализированные издания, посвященные жизни и творчеству писателя. Библиотечные фонды содержат богатый массив научной, справочной и критической литературы – сборники материалов конференций, статьи, публикации, монографии, изобразительные издания и другие ресурсы. Изучение этих источников позволяет выйти за рамки литературно-художественного восприятия и перейти к более глубокому научному осмыслению творчества Бажова.

Одним из крупнейших центров библиотечного обслуживания в Беларуси является Национальная библиотека, чьи фонды предоставляют доступ к разнообразным материалам, необходимым для комплексного анализа биографии писателя и его наследия. Исследование творчества Бажова опирается на широкий спектр источников, представленных в Национальной библиотеке Беларуси.

В их числе более двухсот книг, включающих как авторские издания уральских сказов, так и работы исследователей, анализирующих стиль, мотивы и культурное наследие писателя. Особый интерес представляют редкие и старопечатные издания, свидетельствующие о восприятии сказов Бажова в разные исторические периоды. Кроме того, значительную роль играют изоиздания, нотные документы и аудиовизуальные материалы, иллюстрирующие влияние сказов на различные виды искусства. Наличие авторефератов диссертаций и периодических изданий подчеркивает научную значимость изучения творчества Бажова.

Анализ источников основан на нескольких ключевых критериях отбора:

1. Типологический. В библиотеке представлены различные по типу и виду издания, среди них периодические и непериодические, моноиздания и сборники, издания, отличающиеся по знаковой природе информации (текстовые, картографические, изоиздания, нотные издания), многообразные издания с точки зрения целевого назначения (научные, научно-популярные, литературно-художественные) книги для широкого круга читателей, популярные и книги для детей и юношества, а также аудио- и видеоматериалы, диссертации и редкие старопечатные экземпляры.

2. Содержательный. При отборе источников учитывалась глубина раскрытия темы, уровень аналитического материала и включение сопроводительных компонентов. В фондах библиотеки широко представлены издания с первичными текстами, публикации, предлагающие расширенный литературоведческий и культурологический комментарий, биографические издания, подробно воссоздающие жизненный путь автора, источники с визуально-биографической составляющей и многие другие.

3. Хронологический. Среди представленных в библиотеке документов есть как ранние издания, например, «Павел Петрович Бажов: Жизнь и творчество», так и современные исследования, что позволяет проследить, как менялось восприятие творчества Бажова с течением времени. Самое раннее выявленное издание датируется 1994 годом, наиболее позднее – 2024 годом.

4. Целевой. Среди материалов библиотеки есть детские издания второй, третьей и четвертой возрастных групп, книги, ориентированные на взрослых читателей, включая исследователей и критиков,

Представленный в Национальной библиотеке корпус источников позволяет всесторонне подойти к изучению наследия П.П. Бажова. Он охватывает как оригинальные тексты сказов, так и их адаптации для различных возрастных и читательских категорий, а также включает спектр научной и критической литературы.

ЛИТЕРАТУРА

1 Павел Бажов : [статья] // Культура.РФ. – Текст : электронный. – URL: <https://www.culture.ru/persons/12393/pavel-bazhov> (дата обращения: 02.03.2025).

Секция
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Студ. Ю.Н. Манякова, Т.В. Рудник, Я.В. Туминская
Науч. рук. доц., канд. физ.-мат. наук Д.В. Кленицкий
(кафедра физики, БГТУ)

DEEPSEEK ПРОТИВ COPILOT В ТЕСТЕ ПО ФИЗИКЕ

Copilot и DeepSeek представляют собой реализованные модели искусственного интеллекта (ИИ). Copilot (рус. *второй пилот*) представляет собой помощник с ИИ, запущенный в 2023 г. Microsoft. Он использует модель, основанную на базовой модели большого языка GPT-4 (от англ. *Generative Pre-trained Transformer* – рус. *генеративный предварительно обученный трансформер*) от компании OpenAI, доработанную с использованием методов обучения с учителем и с подкреплением. **Copilot** представляет собой мощный инструмент способный значительно повысить эффективность работы не только IT-специалистов и разработчиков, но и простых пользователей, начиная от школьников и студентов при изучении различных дисциплин и заканчивая аналитиками данных. Microsoft позволяет пользователям бесплатного уровня получать доступ к большинству функций Copilot, в то время как приоритетный доступ к новым функциям, предоставляется платным подписчикам под коммерческим названием «Microsoft Copilot Pro».

DeepSeek (рус. *глубокий поиск*) китайская модель от компании DeepSeek AI, специализирующейся на разработке искусственного интеллекта. Последняя и самая значимая разработка компании – модель **DeepSeek R1**, представленная в январе 2025 года. Появление этой версии вызвало кратковременное, но резкое снижение курсов акций мировых технологических компаний и дискуссии о переоценке инвестиций в ИИ. DeepSeek смогла создать ИИ с возможностями как у ведущих технологических компаний США, но, как заявлено, на менее мощных чипах и за малую часть стоимости. Не мало важно, что DeepSeek выпускает свои программы с открытым исходным кодом. Одна из главных причин, по которой DeepSeek удалось привлечь к себе внимание, заключается в отсутствии платы за пользование.

Основной особенностью модели ИИ DeepSeek является способность к рассуждению. Мыслительный процесс для ИИ включает разбор проблемы на части, нахождение решения для каждой составной задачи, проверка альтернатив и формирования выбранных решений в конечный вывод. Любая модель ИИ прокручивает подобный мыслительный процесс, но обычно мы его не видим. Пользователю показывают только финальный результат. DeepSeek в отличие от других моделей прежде

чем показать результат пользователю приводит ему свои рассуждения. Такая прозрачность мышления может нести практическую пользу при решении многоступенчатых логических задач.

В данной работе мы провели тестирование ИИ на базе DeepSeek и Copilot на знание законов физики. Целью работы было: 1) проверить ИИ на знание законов физики, а также на способность разъяснять и обосновывать эти законы; 2) проверить способность ИИ применять законы физики к решению конкретных физических задач; 3) зафиксировать различия между двумя системами ИИ как в количественных, так и в качественных результатах тестирования.

Мы задали ИИ теоретические вопросы, относящиеся к основным законам механики. Всего было задано пять вопросов по кинематике, динамике, механической энергии, законам сохранения в механике. В целом считаем, что ИИ на базе как Copilot, так и DeepSeek справился с поставленными вопросами. Хотя ответы DeepSeek были более подробными, иногда выходящие за рамки нашего курса, с приведением применения законов к конкретной физической задаче. Первоначально ответы на вопросы носили справочный характер, но всегда можно было попросить ИИ более подробно пояснить их суть, определение различных физических величин, встречающихся в законах, а также попросить обосновать эти законы. Считаем, что с этой задачей также лучше справился DeepSeek. Его обоснования формулы нормального ускорения, кинематических законов движения материальной точки, основного уравнения динамики вращательного движения, теоремы об изменении кинетической энергии были более полными и понятными. Общим недостатком как у DeepSeek, так и у Copilot является неспособность их приводить рисунки, но они подробно описывают как рисунок должен выглядеть.

ИИ было предложено решить задачи по кинематике, динамике поступательного и вращательного движений, механической энергии, законам сохранения в механике. Все задачи были взяты из методического пособия [1], которое мы используем на практических занятиях и при решении индивидуальных заданий. Всего было отобрано 30 задач. Мы разделили их на три равные группы [2]: 1) «школьные» задачи, в которых тело движется равномерно или равнопеременно и требуется найти различные физические величины (10 задач); 2) задачи, в которых физические величины (путь, скорость, ускорение, сила и т.д.) зависят от времени (задачи, не относящиеся к 1 группе, 10 задач); 3) обратные задачи, в которых физические величины зависели от других величин (например, скорость или ускорение от пути, момент силы от угловой скорости и др., 10 задач).

На рис. 1 показана диаграмма, в которой отражен процент правильно решенных задач по группам. В первой группе DeepSeek 90 % (9 из 10) задач решил правильно с первого раза, а Copilot только 80 % (8 из 10).

У обоих программ одна из ошибок была связана с путаницей понятий вектор средней скорости и среднюю путевая скорость. После указаниям программам на это DeepSeek правильно решил задачу, а Copilot все равно решил задачу неверно. В еще одной из задач Copilot, используя правильный подход, ввел сам в задачу новые данные (массу Земли) и получил неверный результат. Хуже всего у DeepSeek результат оказался во второй группе задач, всего 80 % задач были решены правильно. Ошибки связаны с простым неправильным вычислением по формуле в одной из задач, а также в одной из сложных задач он не учел направление момента импульса. Copilot в этой группе задач решил правильно только 70 % задач. В одной из задач он допустил физическую ошибку, не учитывающую, что из-за наличия силы трения покоя движение тела начнется не сразу, а по прошествии некоторого промежутка времени.

Кроме того, он, как и DeepSeek, допустил ошибку в сложной задаче, связанной с учетом направления момента импульса, а также в одной из задач неправильно применил закон сохранения импульса. В третьей группе задач DeepSeek справился со всеми предложенными задачами, Copilot правильно решил 70 % задач. Ошибки связаны с неправильным вычислением по формуле, неправильном взятием интеграла, а также в неверном нахождении зависимости пути от времени.

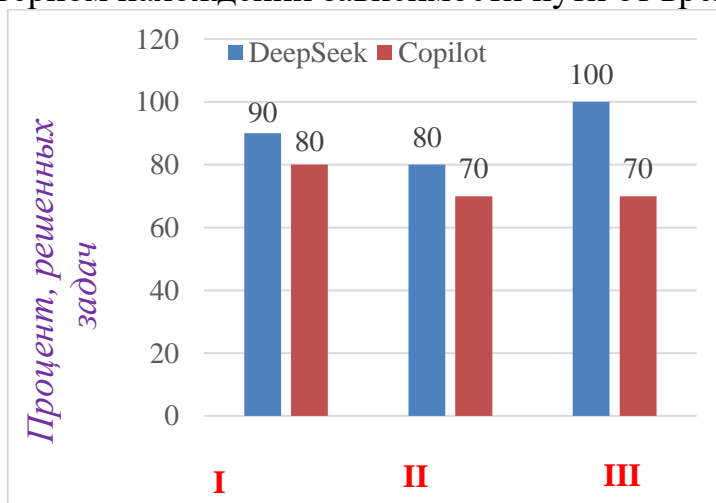


Рисунок 1 – Диаграмма верно решенных задач по группам

На рис. 2 показаны диаграммы, отражающие общий результат верно решенных задач. Из 30 задач DeepSeek правильно решил 27 задач (90 %) с подробными пояснениями. Следует заметить, что даже в

неправильно решенных задачах ИИ всегда правильно определял физические законы лежащие в основе решения задач, а также правильно предлагал ход их решения, однако реализация была ошибочна. Copilot из 30 задач правильно решил 22, что составило 73 %. Причем в нерешенных задачах имелись концептуальные физические ошибки, отражающие пробелы в «знаниях» по физике ИИ. Следует отметить, что данный результат оказался на 20 % лучше результата, полученного годом ранее при исследовании Copilot на знания по физике [2].

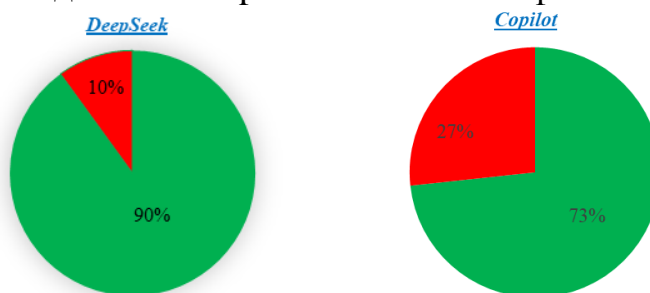


Рисунок 2 – Диаграмма, общий процент верно решенных задач

Проведенное исследование продемонстрировало преимущество DeepSeek в тесте по физике по сравнению с Copilot. В тесте при решении задач ошибки были у обеих систем, но их количество было меньшим у DeepSeek и они носили менее принципиальный характер с точки зрения физики. Основное различие – это рассуждения DeepSeek, которые он приводит прежде чем сделать окончательный ответ. В них обсуждаются законы, которые будут применяться при решении задачи, очень часто задача решается различными способами, анализируется полученный ответ. В рассуждениях программа иногда находит ошибки, противоречия и исправляет их. Как следствие, время, затраченное на решение задачи, и объем выводимой на экран информации увеличивается у DeepSeek по сравнению с Copilot, но эти параметры не являются критичными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Физика. Сборник задач: учебно-методическое пособие для студ. вузов: в 3 ч. Ч. 1: Механика. Молекулярная физика и термодинамика / под общ. ред. Д. В. Кленецкого. – Минск: БГТУ, 2021. – 193 с.
2. Вершеня А. А., Становой Г. С., Стрелков Н. Е., Тиханович А. М., Шпиганович И. В. 75-я научно-техническая конференция учащихся, студентов и магистрантов: сб. науч. работ, Минск 22-27 апреля 2024 г. [Электронный ресурс] / Белорус. гос. технол. ун-т. – Минск, 2024. – с. 797-800.

**ТЕМПЕРАТУРНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ КИСЛОТНО-ОСНОВНЫХ
СВОЙСТВ 5,10,15,20-ТЕТРАКИС-(4-ТРИМЕТИЛАМИНО-
ФЕНИЛ)-ПОРФИРИНА**

В настоящей работе с использованием методов абсорбционной и люминесцентной спектроскопии изучена температурная зависимость кислотно-основных характеристик гидрофильного 5,10,15,20-тетраakis-(4-триметиламинофенил)-порфирина. Измерены спектры поглощения в растворах с различными рН при температурах 293, 308 и 324 К. Измерены спектры поглощения при рН = 3,0 при изменении температуры в диапазоне 288–324 К. Построены зависимости Вант-Гоффа для присоединения и диссоциации протона с целью вычисления энергии активации этих процессов.

Анализ спектральных изменений при увеличении рН показывает, что уменьшается поглощение дважды протонированной формы, которая имеет максимум длинноволновой полосы поглощения при 640 нм, и растет поглощение свободного основания, которое имеет наиболее интенсивную полосу поглощения с максимумом при 515 нм. Следует отметить отсутствие изобестической точки в измеренной серии спектров, что указывает на последовательный характер присоединения/диссоциации протонов с образованием монопротонированной формы в заметной концентрации.

Для S_b -замещенных порфиринов в кривой кислотно-основного титрования наблюдаются две отчетливые ступени, в то время как для S_m -замещенных порфиринов, которые не имеют стерических ограничений на вращение арильных фрагментов вокруг связи S_m-S_1 , величины pK_{a3} и pK_{a4} , как правило, очень близки, что не позволяет разрешить в кривой титрования две отдельные стадии [1]. Вместе с тем отмечено, что в зависимости от особенностей сольватации молекулы порфирина в определенных растворителях протонирование S_m -арил-замещенных порфиринов может происходить либо в одну стадию с одновременным присоединением двух протонов, либо путем присоединения протонов в двух последовательных стадиях.

При последовательном присоединении протонов зависимость концентрации дважды протонированной формы от рН будет главным образом отражать равновесие между моно- и дважды протонированной формами, а зависимость концентрации свободного основания от рН –

равновесие между монопротонированной формой и свободным основанием. Поэтому кривые спектрофотометрического титрования (рис. 1), построенные по поглощению на соответствующих длинах волн (дважды протонированная форма \leftrightarrow монопротонированная форма, $\lambda = 640$ нм; монопротонированная форма \leftrightarrow свободное основание, $\lambda = 515$ нм) должны различаться. На кривых титрования (рис. 1) выделить в явном виде две стадии не представляется возможным, что указывает на близость значений констант основности pK_{a3} и pK_{a4} . Определены соответствующие константы основности $pK_{a3} = 3,55 \pm 0,1$ и $pK_{a4} = 2,85 \pm 0,1$ для двух стадий протонирования при температуре 293 К.

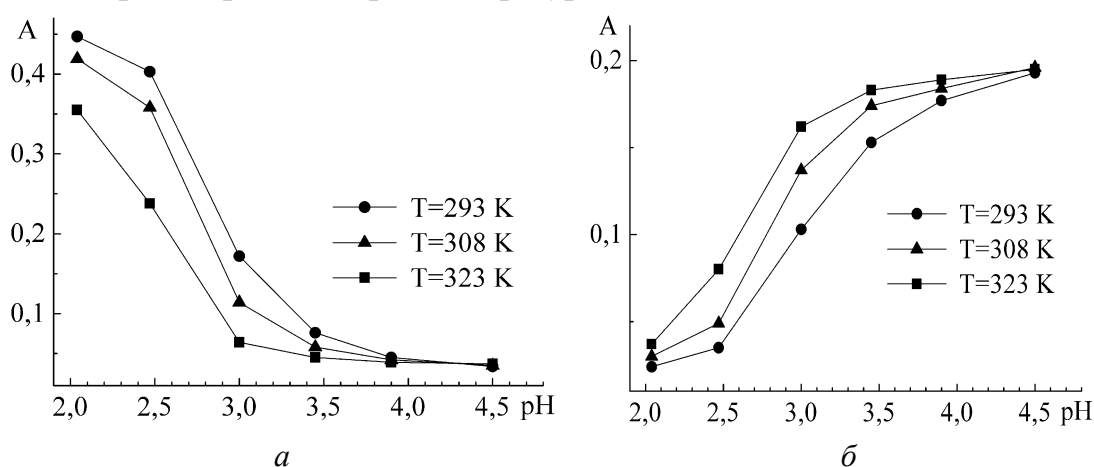


Рисунок 1 – Кривые спектрофотометрического титрования 5,10,15,20-тетракис-4-триметиламино-фенил-порфирина: а – $\lambda = 640$ нм; б – $\lambda = 515$ нм

Зависимость кислотно-основного равновесия от температуры обусловлена тем, что процессы протонирования и депротонирования имеют активационный характер. Для определения энергии активации была измерена температурная зависимость спектров поглощения раствора порфирина при $pH = 3,0$. Рост температуры от 288 К до 328 К приводит к падению поглощения дважды протонированной формы и увеличению поглощения свободного основания порфирина. Температурные зависимости поглощения на соответствующих длинах волн (640 и 515 нм) должны различаться, чтобы обеспечить изменение отношения констант скоростей протонирования и диссоциации протонов.

В исследованном температурном диапазоне энергия активации присоединения протонов $E_a = 2600 \pm 100 \text{ см}^{-1}$ остается постоянной, в то время как энергия активации депротонирования зависит от температуры и составляет $2150 \pm 150 \text{ см}^{-1}$ и $670 \pm 100 \text{ см}^{-1}$ соответственно, при температурах ниже 296 К и выше 320 К.

Форма графика Вант-Гоффа (рис. 2) на длине волны 515 нм указывает на присутствие эффекта специфической сольватации, обусловленного существованием двух форм воды, по-разному сольватирующих молекулы в растворе. Форма А характеризуется разупорядоченными водородными связями и доминирует при высоких температурах, а форма В характеризуется структурированной сетью водородных связей и преобладает при температурах ниже 293 К [2].

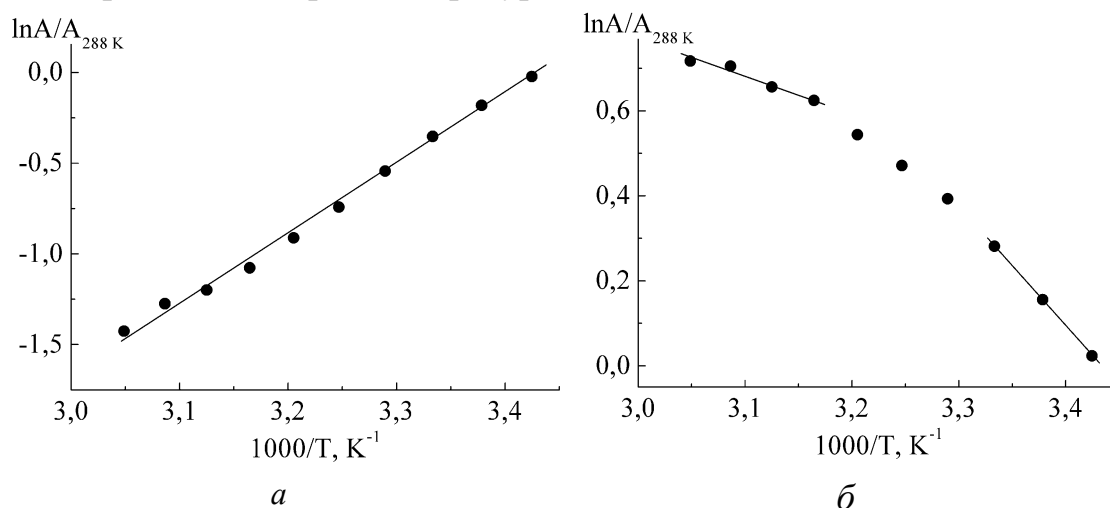


Рисунок 2 – Графики Вант-Гоффа для кислотно-основных равновесий 5,10,15,20-тетраakis-4-триметиламино-фенил-порфирина:
 $a - \lambda = 640 \text{ нм}; \text{ б} - \lambda = 515 \text{ нм}$

Таким образом, в результате исследования установлено, что дважды протонированная форма 5,10,15,20-тетраakis-(4-триметиламино-фенил)-порфирина формируется в результате последовательного присоединения двух протонов. Установлено, что с ростом температуры кислотно-основное равновесие смещается в сторону стабилизации свободного основания порфирина, что обусловлено различиями величины энергии активации процессов диссоциации и связывания протонов

ЛИТЕРАТУРА

1. Крук Н. Н. Структура и оптические свойства тетрапиррольных соединений/ Н. Н. Крук // Минск, БГТУ. – 2019. – С. 216.
2. Климович П. Г., Крылов А.Б., Крук Н. Н. Спектральные проявления специфической сольватации 5,10,15,20-тетраakis(4-сульфатофенил)-порфирина и его дважды протонированной формы в водных растворах // Журн. прикладной спектр. 2021. Т. 88, № 1. С. 25 – 33.

Студ. А.А. Станчук, В.О. Доценко
Науч. рук.: проф. И.И. Наркевич, доц. Е. В. Фарафонтова
(кафедра физики, БГТУ)

ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМЫ ПОВЕРХНОСТИ ФАЗОВОЙ ДИАГРАММЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ СИСТЕМЫ В ОКРЕСТНОСТИ КРИТИЧЕСКОЙ ТОЧКИ

Введение. Фазовая диаграмма представляет собой важный инструмент для изучения термодинамических свойств веществ. Она визуализирует условия, при которых вещество может находиться в различных фазах: твердой, жидкой и газообразной. Графики, демонстрирующие эту зависимость, позволяют не только определить стабильные состояния, но и проанализировать фазовые переходы в поведении вещества при изменении внешних условий, таких как температура и объем. Исследование форм фазовой диаграммы молекулярной системы, особенно вблизи критической точки, представляет значительный интерес для расчета критических показателей.

На современном этапе развития науки в области статистической механики была разработана концепция двухуровневого статистического метода [1], которая базируется на методе условных распределений Ротта [2]. Эта идея, впервые сформулированная в ряде исследований [3], основывается на применении статистического ансамбля взаимодействующих элементарных флуктуаций плотности (ЭФП). Они возникают в однородной макроскопической системе, обладающей заданными термодинамическими параметрами.

В рамках данной модели вводятся потенциалы, которые описывают взаимодействие одиночных ЭФП как со средой ($\Psi(x_i)$), так и друг с другом ($\Psi(x_i, x_j)$, $\Psi(x_i, x_j, x_k)$ и т. д.).

При таком подходе, большой термодинамический потенциал Ω неоднородной системы с произвольным полем плотности, может быть представлен в виде разложения потенциалов взаимодействия ЭФП. Это обеспечивает создание эффективной модели, которая учитывает взаимодействия этих флуктуаций как квазичастиц в термодинамической системе.

Результаты численных исследований. Все численные расчеты большого термодинамического потенциала однородной системы выполнены с помощью специальных компьютерных программ, разработанных с использованием системы Mathcad. Исследование проведено для сферической наночастицы как молекулярной термодинамической системы, находящейся в равновесии с термостатом. Параметры, такие

как химический потенциал μ , температура θ и плотность ρ , были заданы произвольно, включая область, прилегающую к критической точке перехода жидкость – газ.

Все величины были предварительно обезразмерены с использованием линейных и энергетических параметров потенциала Леннард-Джонса. Численные расчеты проведены для сферической наночастицы радиусом $R = 109,6$, что соответствует примерно 45 нанометрам, находящейся в термостате с плотностью $\rho = 1 / v = n / \omega$, где n - среднее число заполнения элементарных ячеек кубической решетки. Это было сделано для описания коррелированного распределения молекул по всему объему системы.

С учетом принципа экстремальности потенциала Ω , параметры сосуществующих фаз в состоянии термодинамического равновесия определялись при заданных температурах по таким значениям химического потенциала μ , при которых минимумы потенциала $\Omega(n)$ имеют одинаковую глубину.

Равновесные значения чисел заполнения n , а следовательно, и плотностей ρ для сосуществующих фаз (жидкой и газообразной) определяются графически с помощью построения общих горизонтальных касательных к изотермам, проведенным через точки максимальных значений давления p .

В качестве примера на рисунке 1 показана касательная к изотерме давления при температуре $\theta = 2,05$ (критическая температура $\theta_{кр} \approx 2,08$), а также равновесные значения чисел заполнения, соответствующие жидкой фазе $n_{ж}$ (точка А) и газовой фазе $n_{г}$ (точка В).

В таблице приведены значения параметров сосуществующих фаз для четырех температур θ ($\theta_{кр} \approx 2,08$). Стоит отметить, что отклонение теоретических значений параметров от экспериментальных для простых веществ связано в первую очередь с приближениями, использованными при численном решении достаточно сложной системы уравнений.

Таблица – Значения параметров сосуществующих фаз в состоянии термодинамического равновесия при разных температурах

θ	μ	$n_{г}$	$n_{ж}$	p
2,05	-3,52205	0,3925	0,6025	0,3437
2,06	-3,52215	0,4025	0,5925	0,3484
2,07	-3,52239	0,4150	0,5800	0,3531
2,078	-3,52240	0,4240	0,5690	0,3568

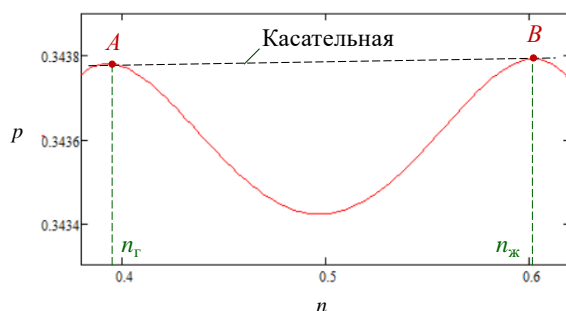


Рисунок 1 – Изотерма давления при температуре $\theta = 2,05$

Заключение. Численные исследования, проведенные в данной работе, показали, что точность расчетов, с которой была локализована критическая точка, является достаточной для определения критических показателей. Эти показатели определяют форму околоскритических поверхностей, а также законы изменения поверхностного натяжения и поведения химического потенциала, изотермической сжимаемости и других характеристик при приближении к критической точке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Наркевич И. И. Двухуровневый статистический метод описания неоднородных систем. Ч. 1. Симбиоз методов коррелятивных функций и термодинамических функционалов плотности: монография. Нордерштедт: LAP LAMBERT Academic Publishing RU, 2019. 114 с.
2. Ротт Л. А. Статистическая теория молекулярных систем. – М.: Наука. 1979. – 280 с.
3. Наркевич И. И., Фарафонтова Е. В. Практическая реализация идеи о сокращенном описании флуктуаций поля плотности с помощью двухуровневого статистического метода // Труды БГТУ. Сер. 3, Физико-математические науки и информатика. 2022. № 2 (260). С. 49–54. DOI: 10.52065/2520-6141-2022-260-2-9.

УДК (628.393.614.8)

Студ. А.Г. Чернышова
 Науч. рук. доц. Г.И. Касперов
 (кафедра инженерной графики, БГТУ)

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ОПАСНОСТИ ВОДОХРАНИЛИЩ

Анализ гидродинамических аварий на водных объектах в ряде стран ближнего и дальнего зарубежья ставит вопрос об обеспечении безопасности населения и территорий, расположенных в прибрежной части водных объектов Беларуси. На сегодняшний день на территории Республики Беларусь расположены 85 водохранилищ с максимальным

объемом водных масс до 260 млн. м³ [1]. Основная их часть имеет в своем наличии различного рода инженерные сооружения, включающие дамбы, шлюзы, платины, гидроэлектростанции, сооружения берегозащиты и т. п. Необходимо отметить, что время возведения большинства гидротехнических сооружений (ГТС) в Республике Беларусь датируется серединой прошлого века. Вполне естественно, что нормативный срок эксплуатации большей части из них либо исчерпал себя, либо подходит к концу (рис.1). Соответственно приходится все чаще проводить ремонтные работы (в случаях поломки ГТС) либо реконструкцию этих объектов.

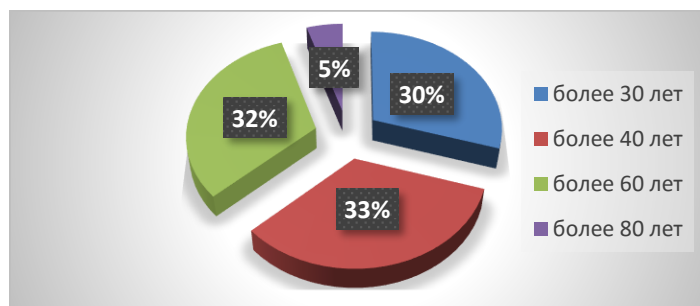


Рисунок 1 - Сроки эксплуатации ГТС в Республике Беларусь

Практика регистрации и анализа чрезвычайных ситуаций на ГТС водохранилищ позволила выделить в методологическом плане определенные подходы для оценки их потенциальной опасности.

Укрупненно эти подходы сводятся к следующим этапам:

- общей оценке состояния ГТС;
- определение деформаций на ответственных бетонных и металлических узлах несущих конструкций;
- оценка масштабов и динамики развития деформаций конструктивных элементов сооружений на основе данных объективного оперативного контроля службы эксплуатации объекта;
- оценка и возможности возникновения риск-ситуаций после возникновения и прохождения экстремальных метеоявлений – сильного ветра, ливней, интенсивного таяния ледового покрова с дождевыми осадками и т. д.;
- определение возможных ущербов с разработкой предварительного перечня и номенклатуры инженерно - организационных мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

При выборе методов проведения анализа риска аварий ГТС необходимо учитывать цели анализа риска, тип, класс, назначение и этап жизненного цикла анализируемого ГТС, характер опасностей, объем и

качество исходных данных, наличие временных и финансовых ресурсов для проведения анализа риска, опыт и квалификацию исполнителей.

Для анализа риска аварий гидротехнических сооружений рекомендуется использовать хорошо отработанные и апробированные в других отраслях техногенной деятельности методы анализа риска сложных технических систем [2,3], однако применение их в гидротехнике возможно лишь с учетом всего спектра отличий ГТС от механических, электрических и технологических систем.

Методы проведения анализа риска аварий гидротехнических сооружений должны удовлетворять следующим общим требованиям [4, 5]:

- методы должны быть научно обоснованы и соответствовать целям анализа риска и анализируемому сооружению;
- методы должны давать результаты в виде, позволяющем лучше понимать уровень риска и намечать наиболее эффективные пути его снижения;
- результаты применения методов должны быть воспроизводимыми.

На этапе идентификации опасностей рекомендуется использовать один или несколько из перечисленных ниже методов анализа риска [2, 3, 5]:

- что будет, если...? («What - if?»);
- проверочный лист («Check List»);
- анализ опасности и работоспособности («Hazard and Operability Study» -HAZOP);
- анализ вида и последствий отказов («Failure Mode and Effects Analysis» - FMEA);
- анализ вида, последствий и критичности отказов («Failure Mode, Effects and Critical Analysis» - FMECA), другие эквивалентные методы.

На этапе оценки риска аварий гидротехнических сооружений для определения качественных или количественных показателей частот прогнозируемых нежелательных явлений, процессов и событий целесообразно использовать один или комбинацию следующих методов [4, 5]:

- анализ дерева отказов (Fault Tree Analysis - FTA);
- анализ дерева событий (Event Tree Analysis - ETA);
- математическое моделирование состояния сооружений (статистические, детерминистические, смешанные модели)

При выборе метода оценки риска возникновения ГДА учитывался тот факт, что данный объект является сложной природно-технической

системой, на который оказывают влияние не только техногенные, но также природные и антропогенные факторы. Вследствие разнообразия применяемых методов по оценке риска учесть все факторы – опасные процессы и явления, при определении вероятности возникновения ГДА на гидроузлах республики, не всегда возможно, поскольку по каждому из этих факторов необходимо иметь достаточное количество статистически значимой информации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Водохранилища Беларуси: справочник / М.Ю. Калинин [и др.]; под общ. ред. М.Ю. Калинина. – Минск : Полиграфкомбинат им. Я. Коласа, 2005. – 183 с.
2. Хохлов, Н.В. Управление риском : учеб. пособие для вузов / Н.В. Хохлов. – М. : ЮНИТИ–ДАНА, 2001. – 239 с.
3. Акимов, В.А. Основы анализа и управления риском в природной и техногенной сферах : учеб. пособие / В.А. Акимов, В.В. Лесных, Н.Н. Радаев. – М. : Деловой экспресс, 2004. – 352 с.
4. Методические указания по проведению анализа риска аварий гидротехнических сооружений: СТП ВНИИГ 230.2.001–00. – СПб. : ОАО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева», 2000. – 87 с.
5. Малик, Л.К. Факторы риска повреждения гидротехнических сооружений. Проблемы безопасности / Л.К. Малик. – М. : Наука, 2005. – 354 с.

УДК 004.054

Маг. А.С. Ромыш

Науч. рук. доц., канд. техн. наук Н.Н. Пустовалова
(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

ЗАДАЧА КОМПЕНСАЦИИ МОРАЛЬНОГО ВРЕДА В СЛУЧАЕ НАРУШЕНИЯ КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТИ ДАННЫХ

При рассмотрении способов определения размера компенсации морального вреда необходимо выделить основные критерии его оценки: степень вины нарушителя; уровень материального положения лица, причинившего моральный вред; степень вины потерпевшего; «искренность» страданий потерпевшего; степень физических и нравственных страданий, связанных с индивидуальными особенностями лица, которому причинен вред и др.

В данной работе предлагается способ расчета конкретных выплат компенсации морального вреда, связанных с нарушением конфиденциальности данных.

Пример. Клиент заключил договор по одной из программ добровольного медицинского страхования, связанной с пребыванием в стационаре. Личные данные о клиенте и параметры договора были внесены в базу данных. Произошла утечка информации о состоянии здоровья этого клиента. Результатом явились моральные страдания, испорченная деловая репутация и ограничения на дальнейшую профессиональную деятельность. Клиентом был подан иск о возмещении компенсации морального ущерба. В ходе расследования выяснилось, что архивная копия базы данных была продана сотрудником отдела ИТ. На него и была возложена вина за несоблюдение пункта договора о неразглашении конфиденциальной информации.

Исходные данные для расчета размера компенсации: заработная плата сотрудника отдела ИТ составляет 3500 рублей, цена продажи диска 7500 руб. Максимальная сумма выплат, предусмотренная законодательством РБ, составляет 21000 руб. ($S_{max} = 21000$).

Первоначально необходимо выделить критерии определения размера компенсации морального вреда по отношению к данной задаче:

К1 – степень физических и нравственных страданий, связанных с индивидуальными особенностями потерпевшего (0-10 баллов);

К2 – степень вины нарушителя (1-10 баллов);

К3 – уровень снижения деловой репутации (0-10 баллов);

К4 – «искренность» страданий потерпевшего (0-10 баллов);

К5 – уровень материального положения лица, причинившего моральный вред (низкий уровень соответствует прожиточному минимуму и ниже, средний соответствует среднедушевому доходу области, высокий – выше среднедушевого дохода);

К6 – цена информации при утечке данных и при использовании в коммерческих целях (0-100% от суммы продажи);

К7 – степень вины потерпевшего (0-2 баллов).

Пусть любая пара критериев не зависит по предпочтению от остальных критериев. Предположительно замещения для критериев К2 и К3 при фиксированных уровнях критериев К1 и К4 не зависят от конкретных значений этих фиксированных уровней, и так для каждой пары критериев.

Для каждого критерия надо построить одномерную функцию ценности V . Определить наилучшие b_k и наихудшие w_k возможные значения k -го критерия, $k = 1, 2, \dots, 7$ (таблица 1).

Таблица 1 – Диапазоны критериев оценки

№ критерия	1	2	3	4	5	6	7
w_k	0	1	0	0	1464,72	0	2
b_k	10	10	10	10	19963,3	100	0

Функцию V следует построить таким образом, чтобы $v_k(bk) = 1$, $v_k(wk) = 0$.

Для первого критерия полагаем $v_1(0) = 0$ и $v_1(10) = 1$. Затем ищем точку, субъективно среднюю по ценности (обозначим ее $m_{0.5}$) в интервале от 0 до 10.

Предположим, что точка, средняя по ценности между 0 и 10, есть 7, т.е. $v_1(7) = 0.5$. Затем осуществляется та же самая процедура для определения точки, средней по ценности в интервале от 0 до 7. Пусть это будет 5, так что $v_1(5) = 0.25$. Аналогично, пусть точкой, средней по ценности в интервале от 7 до 10 будет 8.5, так что $v_1(8.5) = 0.75$.

Теперь эти точки можно нанести на график и через эти пять точек провести кривую (рис.1).

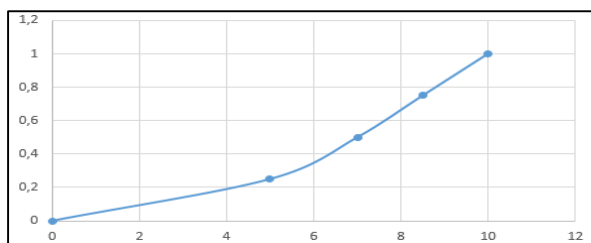


Рисунок 1 – Построение компоненты $v_1(x)$ функции ценности

Таким образом, функция $v_1(x_1)$ может быть найдена в виде: $v_1(x_1) = 0.0098x_1^2 + 0.0029x_1 - 0.0018$.

Аналогично получается одномерные функции ценности по остальным критериям.

Например, для пятого критерия «Уровень материального положения лица, причинившего моральный вред» данные для построения одномерной функции ценности по критерию «Уровень материального положения лица, причинившего моральный вред» представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Значения показателей дохода на душу населения за 2024 год в децильных группах одной области РБ

№ дец. группы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Уровень материального положения	1464,7	1826,6	2999,4	73154,9	4326,3	5499,6	76682,6	77995,1	8664,4	519963,3
Значения одномерной функции ценности	0	0,05	0,125	0,25	0,3	0,36	0,43	0,5	0,75	1

Полагаем $v_5(1464.72) = 0$ и $v_5(19963.3) = 1$. Предположим, что $v_5(7995.1) = 0.5$, $v_5(3154.92) = 0.25$ и $v_5(8664.45) = 0.75$. Теперь эти точки можно нанести на график и провести кривую (рис. 2).

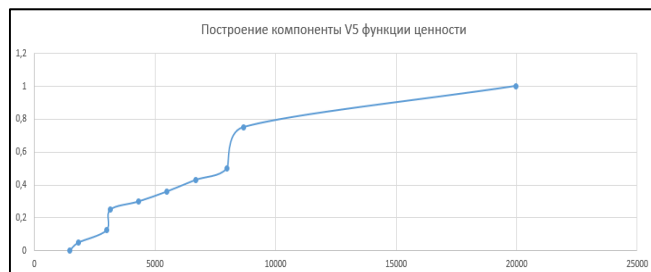


Рисунок 2 – Построение компоненты $v_5(x)$ функции ценности

Отсюда функция $v_5(x) = 0,0001x - 0,1725$.

Определив таким образом функцию ценности $V(X_i) = 0,81105476$, можно рассчитать размер компенсации морального вреда, $0,81105476 * 21000 = 17032,15$ руб.

УДК 004.04

Студ. А.М. Жук

Науч. рук. доц. А.И. Парамонов
(кафедра программной инженерии, БГТУ)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ELASTICSEARCH ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПОИСКОВОЙ СИСТЕМЫ

Поисковая система – это программный инструмент, который позволяет находить информацию в некотором объёме данных. В контексте корпоративной среды поисковая система особенно актуальна, поскольку с течением времени в компании накапливается огромное количество разнообразных документов, поиск вручную по которым становится почти невозможным.

Для нахождения нужной информации можно применить следующие типы поиска: поиск информации в базе данных, семантический поиск [1] и поиск по индексам. Если документы хранятся в привычной реляционной базе, то они должны быть хорошо структурированы, содержать множество атрибутов и различные связи, что подходит для долгосрочного хранения, но не для быстрого поиска. Но такой поиск ограничен в работе с текстом, не поддерживает морфологию, семантику и нечёткие запросы. В основе семантического поиска лежат технологии обработки естественного языка (NLP) [2] и векторные представления текста [3].

Вместо точного совпадения слов, система переводит запрос и документы в векторы – числовые представления смысла, и сравнивает их

по «близости значений», а не по совпадению слов. Семантический поиск полезен для «интеллектуального» поиска, однако он сложен в настройке, требует ресурсов и может выдавать непредсказуемые результаты.

Поиск по индексам – это метод, при котором данные предварительно обрабатываются и структурируются в специальные индексы, которые позволяют выполнять поиск быстро и эффективно, даже при большом объёме информации. В отличие от поиска по базе данных, который ограничен в работе с текстом и теряет эффективность при больших объёмах, и семантического поиска, который сложен в реализации и не даёт гарантированно точных результатов, индексный поиск позволяет быстро и надёжно находить нужные документы по конкретным полям. При этом он поддерживает морфологию, фильтрацию, агрегаты и поиск по содержимому, обеспечивая гибкость без потери контроля над результатами. Подробное сравнение типов поиска представлено в таблице.

Таблица – Сравнение типов поиска

Тип поиска	Принцип работы	Преимущества	Ограничения
Поиск в БД	Использует SQL-запросы для поиска по строго структурированному данным.	Хорошо работает на структурированных данных.	Плохо работает с неструктурированными данными.
Семантический поиск	Основан на использовании NLP и векторных.	Понимает контекст и синонимы, ищет по смыслу.	Сложен в реализации и поддержке, требует.
Поиск по индексам	Индексация данных по важным полям и тексту для быстрого поиска и фильтрации.	Обеспечивает высокую скорость, масштабируемость, поддерживает морфологию.	Требует настройки индексации.

Elasticsearch [4] представляет собой распределённую поисковую систему, спроектированную для обработки больших объёмов данных. В основе его архитектуры лежит кластерный подход, где множество узлов работают согласованно, обеспечивая высокую доступность и масштабируемость. Кластер состоит из набора нод, каждая нода в кластере Elasticsearch может быть настроена для выполнения определённых задач. Ноды бывают двух типов [5]: master-нодами, которые управляют кластером и координируют операции, и data-нодами, которые непосредственно хранят данные и выполняют запросы. Такая организация позволяет системе эффективно распределять нагрузку и обрабатывать запросы параллельно. Данные в Elasticsearch организованы в виде индексов, которые представляют собой логические коллекции документов. Каждый документ хранится в формате JSON и может содержать произвольный набор полей.

При добавлении нового документа система выполняет его индексацию – процесс, включающий анализ и преобразование данных. Специальные анализаторы выполняют несколько ключевых этапов обработки данных: токенизацию (разбиение текста на отдельные слова или токены), нормализацию (приведение слов к нормальной форме), а также фильтрацию (удаление стоп-слов или стоп-токенов).

Пользователи могут создавать кастомные анализаторы для специфических задач. Результатом этой обработки становится обратный индекс – особая структура данных, где для каждого термина хранится список документов, в которых он встречается, с указанием позиций и частоты. Этот механизм позволяет системе быстро находить соответствия при выполнении поисковых запросов.

Поиск в Elasticsearch осуществляется путём сравнения обработанного запроса с содержимым инвертированных индексов. Система анализирует запрос теми же алгоритмами, которые применялись при индексации документов, что обеспечивает согласованность результатов. Для оценки релевантности найденных документов используется алгоритм BM25 [6], учитывающий частоту терминов и их распределение в коллекции. Результаты могут быть дополнительно отфильтрованы или агрегированы в соответствии с требованиями пользователя.

В заключение, выбор подхода для реализации поисковой системы зависит от конкретных требований бизнеса и объёма данных. В случае корпоративных систем, где нужно эффективно и быстро находить документы в больших массивах информации, Elasticsearch является оптимальным решением благодаря использованию индексов, распределённой архитектуре и высокой производительности. Его способность масштабироваться и обеспечивать отказоустойчивость делает систему надёжной даже при обработке гигантских объёмов данных.

В отличие от традиционного поиска в базах данных или сложного семантического поиска, Elasticsearch сочетает высокую скорость, точность и гибкость, предоставляя пользователям мощные инструменты для фильтрации и анализа информации.

Таким образом, Elasticsearch – это не просто инструмент для поиска, а основа для создания высокоэффективных и масштабируемых корпоративных систем управления данными.

ЛИТЕРАТУРА

1 Семантический поиск: мифы и реальность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/31600/> – Дата доступа: 01.04.2025.

2 Natural Language Processing (NLP) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://developer.ibm.com/technologies/artificial->

intelligence/series/natural-language-processing/ – Дата доступа: 01.04.2025.

3 Векторное представление слов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Векторное_представление_слов. – Дата доступа: 01.04.2025.

4 Elasticsearch: The Official Distributed Search [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elastic.co/elasticsearch> – Дата доступа: 01.04.2025.

5 С чего начинается Elasticsearch [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/489924/> – Дата доступа: 01.04.2025.

6 Разбираем алгоритм полнотекстового поиска BM25 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/860830/> – Дата доступа: 01.04.2025.

УДК 004.021

Маг. Д.И. Волчек

Науч. рук. доц., канд. техн. наук В.В. Смелов
(кафедра программной инженерии, БГТУ)

АЛГОРИТМЫ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО КЛАСТЕРА

Введение. Промышленный кластер представляет собой совокупность независимых субъектов хозяйствования, объединившихся с целью повышения эффективности совместной деятельности. В [1] предложена концепция цифровой платформы промышленного кластера. В [2] сформулирована задача многостороннего клиринга для взаиморасчетов между участниками кластера. В работе [3] формально описывается кластер, как система участников, образующих производственные цепочки для выпуска промежуточной и конечной продукции, а также предложен метод планирования валового объема, производимой участниками кластера, продукции на основе балансовой модели В.В. Леонтьева. В [4 – 5] вводится понятие системы планирования в промышленном кластере и развивается метод, предложенный в работе [3].

Система планирования. Будем предполагать время дискретным $t = t_1, t_1 + 1, \dots, t_2$. Система планирования имеет вид:

$$H_S'' \equiv \langle A, Y, \bar{t}, D, \Theta, \Sigma, X^{max}(t), X^{min}(t), NSF \rangle.$$

В общем случае заданная величина Y распределена на отрезке времени $[t_1, t_2]$ не равномерно и может быть задана дискретной функцией $Y(t)$ – объем продукции, который должен быть произведен для

внешних потребителей за отрезок времени $[t - 1, t]$. Матричное балансовое уравнение примет вид: $X(t) - AX(t) = Y(t)$, $t = t_1, t_1 + 1, \dots, t_2$, где значения функции $Y(t)$ заданы на отрезке $[t_1, t_2]$, а решением уравнения является дискретная функция $X(t)$. При этом, для каждого значения $t = t'$, элементы $x_i(t')$, $i = \overline{1, h}$ столбца $X(t')$ равны запланированным валовым объемам продуктов r_i за отрезок времени $[t' - 1, t']$. $D = \{d_1, d_2, \dots, d_l\}$, $d_k \in N$, $d_k > 1$, $\underline{t} = \prod_{k=1}^l d_k$ – последовательность l натуральных чисел превышающих 1, произведение которых равно \underline{t} ; Θ – оператор декомпозиции; Σ – оператор слияния планов, NSF – не подлежащий формализации в рамках H'_S оператор перераспределения планируемых объемов производства продуктов для внешних потребителей. $X^{max}(t)$ – векторная функция, описывающая максимальный возможный объем продукции, который может быть произведен в каждый интервал времени $t \in (\bar{t} - 1, \bar{t}]$. $X^{max}(t) = (x_1^{max}(t), \dots, x_h^{max}(t))^T$, $x_i^{max}(t) \geq 0$, $t = 1, 2, \dots, \bar{t}$; $X^{min}(t)$ – векторная функция, описывающая минимальный возможный объем продукции, который может быть произведен в каждый интервал времени $t \in (\bar{t} - 1, \bar{t}]$. $X^{min}(t) = (x_1^{min}(t), \dots, x_h^{min}(t))^T$, $x_i^{min}(t) \geq 0$, $t = 1, 2, \dots, \bar{t}$.

Результатом вычислений с помощью модели H''_S будет план $\pi = \langle X(t), Y(t) \rangle$.

Для согласованного плана справедливо следующее утверждение: $\forall (i = \overline{1, h}): x_i^{min}(t) \leq y_i(t) \leq x_i(t) \leq x_i^{max}(t)$, $t = 1, 2, \dots, \bar{t}$.

Если это условие не выполняется, то для вычисления плана $\tilde{\pi}$ выполним следующие шаги алгоритма:

1. Вычисляем X из уравнения $X - AX = Y$.
2. Выполняем декомпозицию и получаем план $\pi = \langle X(t), Y(t) \rangle$.
3. Вычисляем вектор $\tilde{X}'(t)$ по правилу

$$\tilde{x}'_i(t) = \begin{cases} x_i^{min}(t), & \text{при } x_i(t) < x_i^{min}(t) \\ x_i(t), & \text{при } x_i^{min}(t) \leq x_i(t) \leq x_i^{max}(t) \\ x_i^{max}(t), & \text{при } x_i(t) > x_i^{max}(t) \end{cases}$$

4. Вычисляем $\tilde{Y}'(t)$ из уравнения $\tilde{Y}'(t) = \tilde{X}'(t) - A\tilde{X}'(t)$.
5. Вычисляем вектор $\tilde{Y}(t)$, где

$$\tilde{y}_i(t) = \begin{cases} y_i(t), & \text{при } x_i(t) = \tilde{x}'_i(t) \\ \tilde{y}'_i(t), & \text{при } x_i(t) \neq \tilde{x}'_i(t) \\ 0, & \text{при } \tilde{y}'_i(t) < 0 \end{cases}$$

6. Вычисляем $\tilde{X}(t)$ из уравнения $\tilde{X}(t) - A\tilde{X}(t) = \tilde{Y}(t)$.

7. В случае, когда после описанных выше действий для вектора $\tilde{X}(t)$ не выполняется условие ограничения для какого-то из продуктов, находим $\tilde{Y}''(t)$, где

$$\tilde{y}''_j(t) = \begin{cases} \tilde{y}_j(t) - \beta \tilde{y}_j(t), \forall x_i(t) > x_i^{max}(t) \wedge a_{i,j} > 0, \text{ где } \beta \in (0,1] \\ \tilde{y}_j(t) \end{cases}$$

8. Вычисляем $\tilde{X}''(t)$ из уравнения $\tilde{X}''(t) - A\tilde{X}''(t) = \tilde{Y}''(t)$.

Введем норму для вектора $\tilde{Y}(t)$: $\|\tilde{Y}''(t) - Y(t)\| \rightarrow h$.

$$\|\tilde{Y}''(t) - Y(t)\| = \sum_i \frac{\tilde{y}''_i(t)}{y_i(t)}$$

Будем считать подходящим значение нормы, если $\|\tilde{Y}''(t) - Y(t)\| \geq \varphi h$, где $\varphi = 0,8$.

9. $\Delta\tilde{Y}''(t) = \tilde{Y}''(t) - Y(t)$ отражает изменения первоначального плана $Y(t)$.

10. Разницу перемещаем на предыдущий период: $Y(t-1) = Y(t-1) - \Delta\tilde{Y}''(t)$

11. Повторяем алгоритм для нового периода $t-1$.

Для вычисления потоков продуктов $\tilde{U}(t)$ используется уравнение: $\tilde{U}(t) = A * \text{diag}\tilde{X}(t), \tilde{u}_i(t) = \tilde{x}_i(t) - \sum_{j=1}^h \alpha_{i,j} \tilde{x}_j(t), i = \overline{1, n}$.

$\Delta\tilde{U}(t) = \tilde{U}(t) - U(t)$ отражает изменения первоначальных планируемых потоков $U(t)$.

ЛИТЕРАТУРА

1. И.В. Новикова, В.В. Смелова, Ю.А. Тимофеева, Д.В. Шиман. Концепция цифровой платформы инновационно-промышленного кластера. Импортзамещение, научно-техническая и экономическая безопасность: сб. ст. V Междунар. науч.-техн. конф. «Минские научные чтения – 2022», Минск, 7–9 декабря 2022 г.: в 3 т. – Минск: БГТУ, 2022. – Т. 2. С. 3-7.

2. Новикова, И. В. Клиринговая система взаиморасчетов между участниками инновационнопромышленного кластера / И. В. Новикова, В. В. Смелова, Д. В. Сазонова // Цифровая трансформация. 2023. 29 (3). С. 5–14. <http://dx.doi.org/10.35596/1729-7648-2023-29-3-5-14>.

3. Новикова, И. В. Балансовый метод планирования производства продукции инновационно-промышленным кластером / И. В. Новикова, В. В. Смелова, А. Д. Томко // Цифровая трансформация. 2023. Т. 29, № 4. С. 5–14. <http://dx.doi.org/10.35596/1729-7648-2023-29-4-5-14>.

4. Д.И. Волчек, В.В. Смелова, Д.В. Шиман, В.В. Смелов. Метод и алгоритм декомпозиции по времени плана производства продукции промышленного кластера. Технологическая независимость и конкурентоспособность Союзного Государства, стран СНГ, ЕАЭС и ШОС: сб. ст. VI Междунар. науч.-техн. конф. «Минские научные чтения-

2023» в 3 т. Минск, 06–08 декабря 2023 г. – Минск : БГТУ, 2023. – Т. 1. С. 104-108.

5. Д.И. Волчек, В.В. Смелова, А.В. Якунович, Д.В. Шиман, В.В. Смелов. Метод и алгоритм построения календарного плана производства продукции промышленным кластером при ограниченной производительности его участников. Технологическая независимость и конкурентоспособность Союзного Государства, стран СНГ, ЕАЭС и ШОС: сб. ст. VI Междунар. науч.-техн. конф. «Минские научные чтения-2023» в 3 т. Минск, 06–08 декабря 2023 г. – Минск : БГТУ, 2023. – Т. 1. С. 562-567.

УДК 681.391

Студ. Г.А. Шершнев

Науч. рук. доц. Н.А. Жилияк

(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

ФИНАНСОВЫЙ ПОМОЩНИК «РАЗУМ ТИТАНА» НА БАЗЕ ПЛАТФОРМЫ TELEGRAM

На конференции представлено решение для повышения финансовой грамотности через ассистента, который основан на базе платформы Telegram. Рассмотрены ключевые этапы взаимодействия пользователя с системой, включая сбор данных, анализ финансового состояния, генерацию рекомендаций и сопровождение финансовых решений. Проведен обзор алгоритмических подходов к обработке пользовательских запросов и персонализации ответов, а также обсуждены перспективы внедрения гибридных моделей на основе машинного обучения и правил. Подчеркнута важность адаптивного интерфейса и высокой степени доступности решения. В заключение предложены перспективы развития проекта, например, улучшение искусственного интеллекта, добавление бонусной системы.

Введение. Разработка цифровых финансовых помощников становится важным направлением в области финтех и искусственного интеллекта. Одним из наиболее перспективных решений является интеграция интеллектуальных систем в популярные мессенджеры, что обеспечивает удобный доступ к финансовым инструментам. Проект «Разум Титана» реализует концепцию финансового помощника в Telegram и предназначен для поддержки пользователей в повседневных финансовых вопросах – от ведения бюджета до оценки инвестиционных решений [1].

Этапы работы финансового помощника. Функциональность помощника строится на последовательной обработке данных и взаимодействии с пользователем по этапам:

Сбор данных: на этом этапе система запрашивает информацию о доходах, расходах, целях и предпочтениях пользователя. Важно обеспечить удобный и быстрый ввод с помощью кнопок, шаблонов и автоматического распознавания текста [3].

Анализ финансового состояния: используется анализ транзакционных данных и статистических моделей для выявления проблемных зон в бюджете, таких как перерасход или нерациональные траты.

Генерация рекомендаций: система формирует персонализированные советы на основе анализа – например, по оптимизации расходов, формированию подушки безопасности или выбору финансовых продуктов [5].

Сопровождение: ключевая особенность – способность сопровождать пользователя в процессе реализации рекомендаций: напоминания, уточняющие вопросы, адаптация стратегий.

Сравнение с традиционными решениями. В отличие от мобильных банковских приложений или консультаций в отделениях, помощник в Telegram имеет следующие особенности:

Доступность: не требует установки отдельного приложения, интерфейс интуитивно понятен для большинства пользователей [1].

Персонализация: алгоритмы учитывают поведение пользователя и со временем подстраиваются под его стиль общения и финансовые привычки [3]. Ограничения: текстовый интерфейс может быть менее наглядным, чем графики в приложениях, а также требует продуманной логики диалога для предотвращения недопонимания. Применение и перспективы. Финансовый помощник на базе Telegram может использоваться для различных целей – от управления личными финансами до консультаций по инвестициям. Среди перспективных направлений – внедрение голосовых интерфейсов, расширение функциональности за счёт интеграции с банковскими и инвестиционными сервисами, а также обучение модели на большом массиве анонимизированных финансовых данных для повышения точности рекомендаций [2], [5].

Заключение Проект «Разум Титана» демонстрирует потенциал интеллектуальных агентов в повседневной финансовой практике. Использование Telegram как платформы делает финансовую помощь доступной широкому кругу пользователей. Несмотря на текущие ограничения, дальнейшее развитие технологий ИИ и мессенджер-интерфейсов открывает широкие горизонты для создания персональных финансовых помощников нового поколения [3], [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Как создать веб-приложение на базе Telegram Mini Apps – Академия Selectel – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://selectel.ru/blog/tutorials/telegram-mini-apps>

2. Использование Firebase для хранения данных и аутентификации – Firebase Documentation – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://firebase.google.com/docs>

3. OpenAI GPTs: пошаговое руководство для создания с практическими примерами, ACTIONS и внешние API – Habr – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/775070>

4. Tailwind CSS – Почему стоит это использовать или как полюбить стилизацию – Habr – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/sandbox/209782>

5. Роль AI в Финтехе – Habr – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/759652>

УДК 004.021

Магистр. П.В. Бернацкий, А.П. Некрасова
Науч. рук. ст. преп. Е. А. Блинова
(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

ОБЗОР НАУЧНЫХ РАБОТ В ОБЛАСТИ ЗАДАЧ РАСКРОЯ И УПАКОВКИ

На сегодняшний день задача раскроя и упаковки – одна из самых распространенных задач для изучения по всему миру, по причине их очень высокой практической значимости. Ежегодно наблюдается тенденция повышения требований к экономии материалов при раскрое на различных производствах или увеличению использованию занимаемого пространства при упаковке чего-либо. В этом вопросе Республика Беларусь не исключение, одним из примеров актуального интереса к данному роду задач – отечественное предприятие СООО «Белвест».

Целью нашей работы является определение перспективного направления исследований в области задач плотного нелинейного раскроя поверхностей произвольной формы. Для этого необходимо было проанализировать существующие научные работы в исследуемой области, выделить и оценить тенденции современных исследований в решении задач раскроя и упаковки.

Подход к выполнению поставленных задач было организовать вокруг исследований русскоязычных и зарубежных источников на основе типичных ключевых слов таких как «раскрой, задача раскроя, произвольной формы, задача упаковки, cutting and packing problem, irregular shape». Выбор статей основывался на релевантности статей по искомым словам. Данный параметр определялся используемыми поисковыми системами, которыми выступили Bielefeld Academic Search Engine и CyberLeninka. Конечная выборка статей включала 75 научных работ. В качестве основы для всех будущих исследований по данной теме можно выделить не-

сколько работ, посвященных вопросам классификации задач раскроя. Отметим, что традиционно классификация строится вокруг двух атрибутов: целевой функций задачи и математического представления объектов с целью определения условия их непересекаемости.

Относительно полная система классификации задач в области раскроя и упаковки была описана в [1]. Данная классификация позволяет нам более точно проанализировать какие типы задач рассмотрены наименее полно, а значит может представлять интерес для дальнейших исследований. Описание же существующих решений математического представления объектов представлено в работе [2]. Среди представленных решений, одним из самых популярных и считающимся наиболее перспективным с точки зрения производительности и математической сложности являются NFP-полигоны, которые представляют собой эффективный метод решения задач раскроя материала, обеспечивающий высокую скорость работы и качество раскладки деталей произвольной формы [2]. Главное преимущество метода заключается в его универсальности – он позволяет работать с фигурами любой сложности, учитывать отверстия внутри деталей и выполнять раскрой на листах произвольной формы, при этом значительно превосходя по эффективности другие методы.

Далее было решено изучить научные работы по виду целевой задачи. Среди 75 изученных работ было выделено следующее распределение:

- минимизация отходов – 27 работ;
- минимизация используемой поверхности – 17 работ;
- максимизация используемой поверхности – 4 работы;
- максимизация количества продукции – 3 работы;
- минимизация технологических потерь – 18 работ.

Некоторые из работ затрагивали сразу несколько видов задач, некоторые – не рассматривали ни одной задачи напрямую, но только в 18 из 75 научных работ были представлены какие-либо математические модели. Данный факт подтверждает, что разработка математической модели является актуальной.

Ещё одним фактом, который стоит выделить – это то, что в 46 из 75 научных работ описание решения задач раскроя и упаковки не были привязаны к какому-либо виду материала. С одной стороны, это показывает, что разработка может вестись и в обобщенном виде, а с другой – что исследований, учитывающих особенности каждого из раскраиваемых материалов не представлено в достаточном количестве и представляет собой перспективное направление для изучения.

Дальнейшим вопросом нашего интереса стал вопрос об используемых алгоритмах в решении задач раскроя и упаковки. Среди 39 рассмотренных работ, в которых были представлены какие-либо алгоритмы решения задач было выделено следующее распределение:

- метод ветвей и границ – 10 упоминаний;
- динамическое программирование – 3 упоминания;
- линейное программирование – 6 упоминаний;
- генерация столбцов – 3 упоминания;
- имитация отжига – 3 упоминания;
- генетический/эволюционный алгоритм – 10 упоминаний;
- муравьиный алгоритм – 4 упоминания;
- поиск с запретами – 3 упоминания;
- симплекс-метод – 2 упоминания;
- другие – 10 упоминаний.

Среди популярных алгоритмов можно выделить метод ветвей и границ и генетические алгоритмы [3]. Однако, чтобы полностью понять тенденции развития исследований тех или иных алгоритмов, необходимо провести анализ хронологии издания рассмотренных работ. Анализ показал, что большинство работ относятся к промежутку с 2002 по 2013 года, тогда как в работах за последние 10 лет самыми упоминаемыми видами алгоритмов являются: алгоритмы линейного программирования, генерация столбцов и имитация отжига [4, 5].

Данные показатели не могут считаться полной репрезентацией ситуации с исследованиями задач раскроя и упаковки, однако уже можно выделить некоторые тенденции и перспективы в современных исследованиях. Среди них можно выделить малое количество работ, посвященных использованию нейронных сетей в решении подобных задач, что несомненно является очень актуальным направлением, особенно в условиях стремительного их развития.

ЛИТЕРАТУРА

1. Wäscher, G. An improved typology of cutting and packing problems / G. Wäscher, H. Haußner, H. Schumann // *European Journal of Operational Research*. – 2007. – Vol. 183, No. 3. – P. 1109-1130. – DOI 10.1016/j.ejor.2005.12.047.
2. Irregular packing problems: A review of mathematical models / A. A. S. Leao, F. M. B. Toledo, J. F. Oliveira [et al.] // *European Journal of Operational Research*. – 2020. – Vol. 282, No. 3. – P. 803-822. – DOI 10.1016/j.ejor.2019.04.045.
3. Филиппова, А. С. Теория оптимального использования ресурсов Л. В. Канторовича в работах уфимской научной школы / А.С. Филиппова, Ю. И. Валиахметова // *Омский научный вестник*. – 2013. – № 1(117). – С. 39-42.
4. Сошкин, Р. В. Математические модели и алгоритмы решения задач оптимального раскроя полосы / Р. В. Сошкин // *Вестник Поморского университета. Серия: Естественные науки*. – 2009. – № 1. – С. 77-82.

5. Решение задачи ортогональной упаковки листовых материалов методами линейного раскроя / Р. А. Файзрахманов, Р. Т. Мурзакаев, В. С. Шилов, А. С. Мезенцев // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Электротехника, информационные технологии, системы управления. – 2014. – № 10. – С. 29-41.

УДК 004.032.26

Маг. Н.И. Уласевич
Науч. рук. проф., д-р. техн. наук П.П. Урбанович
(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

СКРЫТАЯ ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ НА ОСНОВЕ СТЕГАНОГРАФИИ И НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

В современном мире, где объемы передаваемой и хранимой информации растут экспоненциально, вопросы её защиты приобретают критическую важность. Наряду с традиционными методами криптографии, обеспечивающей конфиденциальность за счёт шифрования, всё большую актуальность приобретает стеганография – наука о скрытой передаче данных. Однако классические стеганографические методы сталкиваются с рядом ограничений, связанных с ёмкостью встраивания, устойчивостью к стегоанализу и адаптивностью к различным типам носителей. Именно здесь на помощь приходят технологии искусственного интеллекта, в частности, глубокое обучение и нейронные сети.

В стеганографии выделяют три различных фундаментальных архитектуры в соответствии с различным способом получения контейнера со встроенным сообщением [1].

1. Модификация контейнера. В данной архитектуры выделяют два подхода. Первый связан с поддержкой статистической модели, где фокусируются на сохранении статистик исходного файла. Второй тип реализует встраивание минимизируя конкретную функции искажения, возможно жертвуя статистическими показателями файла.

2. Селекция контейнера. В данном подходе производится выбор подходящего контейнера и может использовать два разных подхода. Первый подход предполагает поиск подходящего контейнера для модификации. Другой подход предполагает подбор контейнера в качестве контейнера с сообщением без модификации и существование правила сопоставления между полученным контейнером и сообщением.

3. Синтезирование контейнера. Данная стратегия основана на синтезировании контейнера. В данном случае создаётся новый контейнер, который сразу содержит необходимую информацию.

– Нейронные сети в рамках данных способов целесообразно использовать для селекции и синтезирования контейнера. Для этого возможно использовать сверточные нейронные сети (CNN), порождающие состязательные сети (GAN), рекуррентные нейронные сети (RNN), сети долгой краткосрочной памяти (LSTM). Сети CNN (рис. 1) являются специализированным классом искусственных нейронных сетей, разработанных для задач, где важна пространственная структура данных. Обычно используются для анализа изображений и видео.

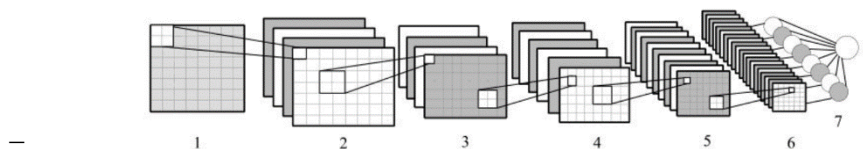


Рисунок 1 – Архитектура CNN

– На шаге один обозначены входные данные. На шагах 2, 4, 6 обозначены сверточные слои, которые извлекают признаки из двумерных данных. На шагах 3 и 5 выполняется уменьшение размерности данных на слое подвыборки. На седьмом шаге расположен слой из обычных нейронов [2], которые предоставляют результат на шаг 8.

– Для синтезирования графических контейнеров целесообразно использовать порождающие состязательные сети. К ним относят генеративно-состязательные сети (GAN) которая является комбинацией двух нейронных сетей, одна из которых генерирует образцы, а вторая пытается определить, где сгенерированные данные, а где тестовые.

В рамках модификации архитектуры GAN было предлагается создать генератор для создания стегоизображения. Данный подход предполагает использование генеративно–состязательной сети состоящую их трех сетей [3]. Архитектура представлена на рис. 2.



Рисунок 2 – Архитектура SGAN

Также ранее упоминалась возможность синтезирования контейнера. В данном случае на первом шаге генератор обучается создавать реалистичные изображения. На втором этапе производится обучения блока извлечения информации. На данном этапе целью является восстановление сообщения из полученного контейнера. На последнем этапе отправитель устанавливает связь между шумом и сообщением, а получатель использует блок извлечения для получения сообщения [4].

Для работы с последовательностями используются рекуррентные нейронные сети (RNN), где связи между элементами представляют из себя однонаправленную последовательность. В данной модели используется текущее входное значение и сохраненное в памяти значение для прогнозирования следующего элемента. В при генерации длительных последовательностей высокая вероятность ошибок. Чтобы побороть недостаток была придумана архитектура длительной кратковременной памяти LSTM как разновидность RNN. Представлена на рисунке 4.

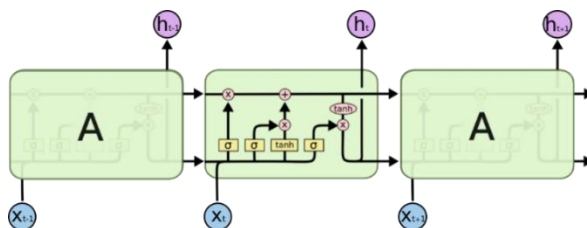


Рисунок 3 – Архитектура LSTM.

Основным компонентом является горизонтальная линия в верхней части рисунка, которая используется для сохранения состояния.

В рамках стеганографии данную архитектуру можно использовать для генерации строки со встроенным сообщением посредством использования ключ-таблицы.

Таблица – Пример ключ-таблицы

Битовый блок	Токены
0	This, am, heat, today, old, large, I, kit,
1	was, attaching, end, new, weather, little, "!", art,

После генерации сообщения с битовой последовательностью «00110001» получаем «today I end new large kit heat !».

Современные технологии нейронных сетей искусственного интеллекта и стеганографии открывают новые перспективы в области защиты информации. В ходе исследования было установлено, что использование нейронных сетей в стеганографии позволяет повысить эффективность, надежность и адаптивность систем скрытого обмена информацией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Filler, Tomas & Judas, Jan & Fridrich, Jessica. (2011). Minimizing Additive Distortion in Steganography Using Syndrome-Trellis Codes. Information Forensics and Security, IEEE Transactions on. 6. P 920 – 935. 10.1109/TIFS.2011.2134094.
2. Урбанович, П. П. Нейросетевые технологии в криптографических приложениях: [монография] / П. П. Урбанович, М. Д. Плонковски, М. Долецки. – Минск: БГТУ, 2024. – 221 с.
3. Volkhonskiy, Denis & Nazarov, Ivan & Borisenko, Boris &

Burnaev, Evgeny. (2017). Steganographic Generative Adversarial Networks. Proceedings of NIPS 2016 Workshop on Adversarial Training. 10.48550/arXiv.1703.05502.

4. Hu, Donghui & Wang, Liang & Jiang, Wenjie & Zheng, Shuli & Li, Bin. (2018). A Novel Image Steganography Method via Deep Convolutional Generative Adversarial Networks. IEEE Access. PP. 1-1. 10.1109/ACCESS.2018.2852771.

УДК 004.032.26

Маг. А.С. Ромыш

Науч. рук. проф., д-р техн. наук П.П. Урбанович
(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

ПОМЕХОУСТОЙЧИВОЕ КОДИРОВАНИЕ/ДЕКОДИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Помехоустойчивое кодирование и декодирование с использованием технологий искусственного интеллекта представляет собой важное исследование, направленное на повышение устойчивости систем к шумам и искажениям. Искусственным интеллектом будем называть область исследований, цель которых – создание технических систем, способных решать задачи невычислительного характера и выполнять действия, требующие переработки содержательной информации [1]. Это сочетание открывает новые горизонты для применения в различных областях, включая телекоммуникации, обработку сигналов, машинное обучение и даже квантовые вычисления. Примеры успешного применения помехоустойчивого кодирования, коды Рида-Соломона (рис. 1) широко используются в CD и DVD-дисках для исправления ошибок, вызванных физическими повреждениями носителей.

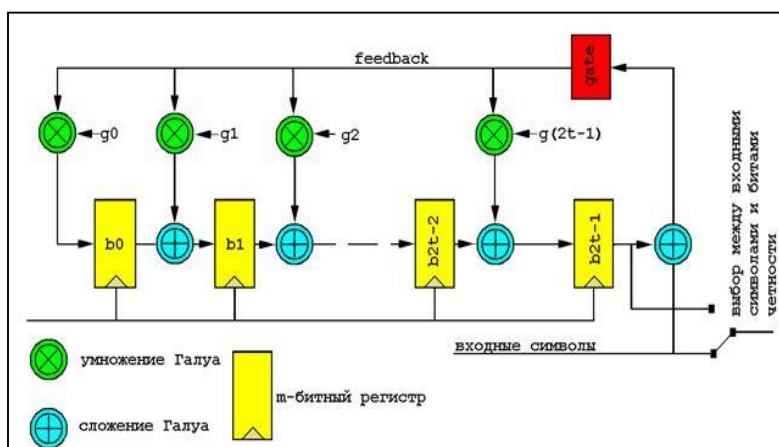


Рисунок 1 – Устройство простейшего кодера Рида-Соломона

Основные подходы в этой области можно разделить на три категории: использование кодов коррекции ошибок для предварительной обработки данных, интеграция кодов непосредственно в архитектуру нейронной сети и гибридные методы, сочетающие оба подхода. Первый подход включает применение таких методов, как коды Хэмминга или LDPC-коды, для улучшения качества входных данных перед их обработкой нейронной сетью. Второй подход предполагает модификацию архитектуры сети, например, добавление слоев, которые выполняют функции коррекции ошибок. Гибридные методы объединяют преимущества первых двух подходов, обеспечивая более высокую производительность. Сравнение различных подходов по критерию производительности показывает, что гибридные методы демонстрируют наилучшие результаты. Исследования подтверждают, что такие подходы обеспечивают на 20% более высокую производительность по сравнению с использованием только одного метода. Это связано с тем, что гибридные методы эффективно объединяют преимущества предварительной обработки данных и встроенной коррекции ошибок в архитектуре сети.

Использование LDPC-кодов (рис. 2) и других современных методов кодирования значительно снижает вероятность ошибок, улучшая качество связи и увеличивая пропускную способность каналов. Картинка справа – структура LDPC-кода, если элемент матрицы равен 1, значит связь между узлами есть, если равен 0 – связи нет. В 2021 г. компания Qualcomm внедрила LDPC-коды в свои 5G-чипсеты, что обеспечило повышение производительности передачи данных в условиях шума и помех, что является важным шагом для развития мобильных сетей нового поколения.

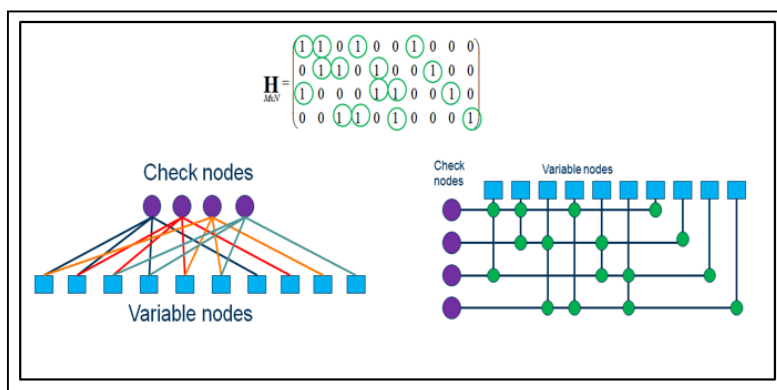


Рисунок 2 – LDPC-код

Эффективная система должна иметь возможность работы в режиме с достаточно высокой частотой ошибок в потоке на входе декодера [2]. Это обеспечивает возможность восстановления информации

даже в условиях сильных помех. Исследования показывают, что такая комбинация может повысить точность классификации на 15–30%.

Например, в медицинской диагностике, где используются нейросети для анализа рентгеновских снимков, применение помехоустойчивого кодирования и последующего декодирования позволяет снизить количество ложноположительных и ложноотрицательных результатов.

Добавление дополнительных слоев для реализации кодирования, как показали исследования Google AI, замедляет процесс обучения сети, снижая скорость обучения на 20%. Это подтверждается данными о том, что число примеров в обучающем множестве должно быть больше числа настраиваемых весов [3], иначе сеть теряет способность к адекватной классификации.

Одним из ключевых преимуществ является способность нейросетей динамически адаптироваться к изменяющимся условиям среды. Нейросети могут автоматически настраивать параметры кодирования и декодирования в зависимости от уровня шумов и других факторов, влияющих на качество входной информации. В 2020 г. был представлен метод использования сверточных нейронных сетей для восстановления данных, искаженных шумом. На данный момент сверточная нейронная сеть и ее модификация считаются лучшими по точности, устойчивости к шумам до 30% и скорости алгоритмами нахождения объектов.

Технологии ИИ в сочетании с помехоустойчивым кодированием позволяют таким системам анализировать дорожную обстановку, обрабатывать данные с датчиков и камер, повышая безопасность и эффективность управления. Это может существенно сократить число аварий и повысить общую безопасность дорожного движения.

Тем не менее, есть ряд ограничений, увеличение вычислительных затрат и сложности реализации может стать проблемой, особенно для мобильных и встроенных решений. Добавление слоёв, реализующих кодирование и декодирование, может замедлить обучение сети, требуя компромисса между устойчивостью и производительностью. Кроме того, не все архитектуры нейросетей одинаково хорошо взаимодействуют с методами помехоустойчивости, что требует дополнительных исследований и тестирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нейросетевые технологии в криптографических приложениях: монография / П. П. Урбанович, М. Д. Плонковски, М. Долецки. – Минск: БГТУ, 2024. – 223 с.

2. Серченя А.А., Липкович Э.Б. Сравнительная оценка помехоустойчивого кодирования с многопозиционными видами модуляции //

54-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР. – 2018.

3 Кудлацкая М. Ф. Программная имитационная модель адаптивного многопорогового декодирования линейных блочных кодов / М.Ф. Кудлацкая // Труды БГТУ. №6. Физико-математические науки и информатика, 2015. - С. 208-212.

УДК 004.932

Студ. Г.Г. Петров

Науч. рук. ст. преп. Е.В. Барковский

(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ И НЕЙРОСЕТЕВЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ БЕЗОПАСНОЙ НАВИГАЦИИ И ЕСТЕСТВЕННОЙ ЛОКОМОЦИИ РОБОТОВ

Современные мобильные роботы становятся все более автономными и должны гарантировать безопасность как своей работы, так и окружающих людей и объектов. Безопасная локомоция робота требует не только качественного управления приводами, но и точного восприятия среды – особенно если задача решается без сложных и дорогих датчиков глубины (лидаров, стереокамер). В этих условиях все большую роль играют методы компьютерного зрения на основе обычных RGB-камер, которые позволяют определять свободные зоны, препятствия и оценивать расстояния до них.

Локомоция – это процесс активного перемещения живых организмов или роботов в пространстве, включающий в себя координированные движения конечностей или других частей тела/механизма для достижения целенаправленного передвижения. В робототехнике локомоция относится к способности робота самостоятельно перемещаться в окружающей среде с использованием различных механизмов и алгоритмов управления.

Преимущество подхода, основанного на визуальных данных, заключается в его универсальности, низкой стоимости и возможности гибко дообучать и масштабировать решения под разные сценарии эксплуатации. Однако компьютерное зрение также используется в комплексах и может работать совместно с датчиками иного типа для распределения задач среди модулей, а также технологиями, предоставляющих пространственные данные и их обработку, что значительно повышает точность локомоции и проектирование плана движения. Подобные задачи и технологии представлены на таблице 1.

В большинстве современных систем обработка строится как поэтапный процесс: камера захватывает изображение, после чего нейросеть выделяет в нем свободные и занятые зоны, система оценивает расстояния до препятствий с помощью геометрических, нейросетевых методов или с помощью данных с других датчиков, а далее внешний модуль на основе карты ближайшего окружения формирует оптимальную траекторию движения. Это позволяет обеспечить не только «видимость» среды, но и способность быстро и правильно реагировать на изменения.

Таблица – Ключевые задачи и их решения

Задача	Описание	Технологии и методы
Детектирование и сегментация объектов	Выделение препятствий и распознавание объектов среды	YOLO, DeepLab, U-Net, Mask R-CNN
Оценка расстояния по изображению	Оценка того, насколько близко расположен объект, только по RGB-камере	Monodepth, MiDaS, регрессия, перспективные эвристики
Визуальное одометрирование и SLAM	Оценка положения и построение карты среды	ORB-SLAM, VIO, визуальные маркеры
Планирование и управление	Формирование траектории движения с учётом препятствий	Поиск пути (A*, D*), RL (PPO, SAC)

В качестве практической реализации были спроектированы две программы демонстрирующие обучение локомоции, а также применение компьютерного зрения для анализа окружающей обстановки.

Первая программа обучения робота с помощью PPO построена на библиотеке Stable Baselines 3 и однотипной среде TerrainEnv, эмулирующей плоскую поверхность. Параллельный запуск многих копий среды ускоряет сбор опыта и делает обучение более стабильным. Политика и value-функция реализованы как отдельные ветки одной сети, что позволяет оценивать долгосрочную полезность действий.

В ходе обучения автоматически сохраняются контрольные точки и лучшие модели, а встроенный рендеринг даёт возможность в реальном времени наблюдать за траекторией и поведением робота. Такой подход позволяет роботу самостоятельно адаптироваться к изменениям среды, исключая затратную ручную настройку. Процесс обучения существенно зависит от количества приводов и сегментов ног. При увеличении числа сегментов от 2 до 4 на каждую конечность наблюдается квадратичный рост времени сходимости алгоритма (с 1,2 до 4,8 часов на 10^6 итераций).

Нейронная сеть состоит из 3 слоев по 128 нейронов с активацией ReLU, что обеспечивает баланс между сложностью модели и скоростью вывода (менее 5 мс на современных процессорах).

Вторая программа, предназначенная для оценки дистанции по изображению, комбинирует детектирование объектов моделью YOLOv8, перспективную эвристику (чем выше центр объекта в кадре – тем дальше он расположен) и простую регрессию по признаковому вектору (ширина, высота, положение и др.), обученную на калибровочных примерах. Все оценки сглаживаются по скользящему окну, а визуализация выводит цветную рамку (от зелёного до красного) и число метров. Ключевые ограничения связаны с чувствительностью к качеству освещения и необходимости перекалибровки при смене камеры или условий съёмки.

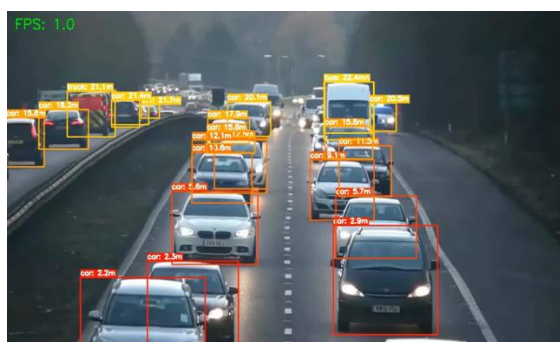


Рисунок 1 – Перспективная эвристика

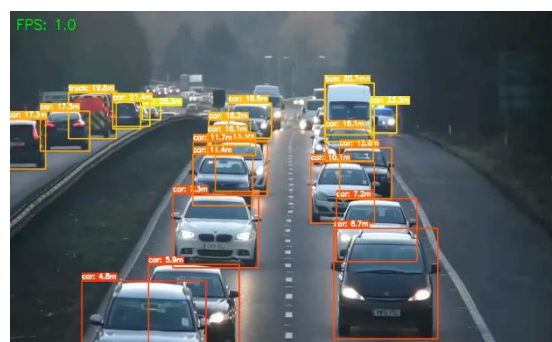


Рисунок 2 – Гибридный режим

В результате проделанной работы были созданы две практические реализации демонстрирующие автономное обучение сложной морфологии робота и наглядную визуальную оценку окружающего пространства.

При использовании алгоритма PPO на базе Stable Baselines 3 в симуляции TerrainEnv с параллельным запуском копий среды политика и value-функция реализованы как ветви единой нейронной сети из трёх слоёв по 128 нейронов с активацией ReLU.

Оценка дистанции по изображению выполняется через детектирование объектов моделью YOLOv8. Такая камера-базирующая система исключает необходимость установки дорогостоящих и громоздких лидаров, уменьшает вес и энергопотребление робототехнической платформы, упрощает монтаж и техническое обслуживание за счёт отсутствия движущихся частей и дополнительных сенсоров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов С. О. Применение методов компьютерного зрения для автономной навигации мобильных роботов / С. О. Кузнецов,

А.В. Иванов // Вестник компьютерных и информационных технологий. – 2022.

2. Широков А. В. Обзор методов визуальной одометрии и SLAM для мобильных роботов / А. В. Широков, П. А. Кузьмин // Автоматизация и современные технологии. – 2023.

УДК 004.56+003.26

Маг. А.А. Хартанович

Науч. рук. проф., д-р техн. наук П.П. Урбанович
(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

СТЕГАНОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД НА ОСНОВЕ ДИСКРЕТНЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ КОНТЕЙНЕРА-ИЗОБРАЖЕНИЯ И ПОМЕХОУСТОЙЧИВОГО КОДИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ

В условиях развития цифровых технологий проблема обеспечения конфиденциальности и сохранности данных приобретает все большую актуальность. Каждый цифровой объект может стать носителем важной информации, требующей не только защиты от несанкционированного доступа, но и сокрытия факта существования. Одним из эффективных способов достижения этой цели является стеганография. Однако лишь ее одной недостаточно для полноценной защиты данных, особенно в условиях, когда носители подвергаются искажениям. В таких случаях возникает необходимость в применении корректирующих кодов, обеспечивающих устойчивость информации к повреждениям.

В статье [1] рассматривается вопрос применения избыточных методов кодирования в контексте стеганографических приложений. Авторы статьи подчеркивают, что совмещение преобразований на основе RGB и HSL с использованием LSB модификаций позволяет добиться лучшей балансировки между качеством изображения и скрытностью внедренной информации, а для повышения надежности хранения и извлечения скрытых данных рассматриваются механизмы контроля и коррекции ошибок, реализуемые посредством внедрения избыточных битов, несущих информацию для проверки целостности.

Целью настоящей работы является разработка программного средства для формирования защищенной информации, основанной на комбинировании стеганографического метода и корректирующих кодов. Для достижения поставленной цели проведен анализ современных стеганографических методов и различных корректирующих кодов.

В работе [2] сравниваются стеганографические методы в изображениях, где можно сделать вывод о том, что использование дискретного вейвлет-преобразования (ДВП) имеет ряд преимуществ перед другими.

В статье [3] предлагается ранее не исследованная комбинация, состоящая из кодов LDPC и Рида-Соломона (РС) для совместной коррекции различных типов ошибок – одиночных и пакетных соответственно.

Анализ работ показал, что для защиты информации необходимо разработать авторское программное средство, которое бы объединяло стеганографический метод на основе ДВП для сокрытия факта существования сообщения и кодирование информации с целью восстановления искаженных данных на основе комбинирования кодов LDPC и РС.

При разложении изображения методом ДВП применяется преобразование Хаара, которое использует канал RGB-изображения, обрабатывая входное изображение, состоящее из блоков 2×2 пикселя, каждый из которых преобразуется в четыре поддиапазона: LL, LH, HL, HH.

Встраивание битов секретного сообщения происходит в коэффициенты поддиапазона HH, при этом используется специальная переменная α , равная небольшому значению, что обеспечивает незаметность. Если бит встраиваемого сообщения равен 1, то коэффициент HH увеличивается на значение α , если 0 – уменьшается на тоже значение.

Дополнительное применение к стеганографическому методу кодирования исходного сообщения кодом LDPC, а затем кодом РС позволяет при декодировании восстановить данные в случае их повреждения за счет исправления в первую очередь пакетных ошибок кодом РС, а во вторую – оставшихся случайных ошибок кодом LDPC.

При реализации использован язык программирования C#, в качестве фреймворка разработки – WinForms. Разработанное программное средство позволяет внедрять сообщение в контейнер и извлекать обратно, где первоначальное комбинированное кодирование информации реализовано без иллюстрации алгоритмов конечному пользователю.

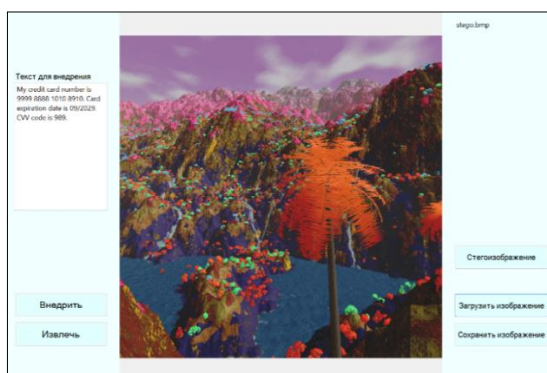


Рисунок 1 – Интерфейс разработанного программного средства

Общую схему применения комбинированного кодирования информации с внедрением в стеганографическую систему можно оценить на основе работ [2, 3].

Дополнительно анализировалась корректность данных после их извлечения из модифицированных стегоизображений. В таблице представлено сравнение двух подходов извлечения информации из поврежденных изображений размером 1024×1024 пикселей – с предварительным кодированием кодами LDPC и PC и без кодирования.

Таблица – Сравнение извлеченных данных при модификации изображений

Модификация изображения	Внедряемая длина данных (бит)	Успешно восстановленные данные без кодирования (%)	Успешно восстановленные данные с кодированием (%)
60% сжатия	100	65	100
	1000	58	100
10% обрезки	100	48	89
	1000	45	82
5° поворота	100	60	95
	1000	57	87

Комбинированное кодирование значительно повышает устойчивость стегоданных к модификациям изображения. Тем не менее, необходимо подчеркнуть серьезные ограничения: в случае существенного повреждения области, в которую была внедрена информация, процесс восстановления сообщения становится крайне затруднительным или вовсе невозможным. Кроме того, применение дополнительных методов кодирования, хотя и повышает устойчивость к искажениям, но снижает общий объем полезной нагрузки, то есть уменьшает количество данных, которое может быть эффективно встроено в контейнер.

В ходе работы описан метод и реализовано программное средство внедрения информации в контейнер-изображение. В нем исходные данные кодируются комбинированным кодом, а также предусмотрена возможность последующего извлечения данных из контейнера и их коррекция.

ЛИТЕРАТУРА

1. Урбанович П.П. Особенности использования методов избыточного кодирования в стеганографических приложениях / П.П. Урбанович, М.Д. Плонковски, М.Г. Савельева, Н.П. Шутько // Информационные технологии и системы 2022: материалы Международной научной конференции. – 2022. – С. 173–174.
2. Сейеди С.А. Сравнение методов стеганографии в изображениях / С.А. Сейеди, Р.Х. Садыхов // Информатика. – 2013. – № 1(37). – С. 66–75.
3. Хартанович А.А. Использование низкоплотностных кодов и кодов Рида-Соломона в системах избыточного кодирования информации / А.А. Хартанович // Труды БГТУ. Сер 3. – 2025. – № 1. – С. 47–55.

SYSTEM FOR GENERATION AND VERIFICATION OF ACADEMIC CERTIFICATES BASED ON BLOCKCHAIN

In the era of digitalization and the growing need to ensure the authenticity of documents, blockchain-based systems are gaining popularity. One of the application areas is the issuance and verification of diplomas by institutions such as universities [1].

This paper presents the concept of an Ethereum-based system using Smart Contracts, Web3 and MetaMask to manage digital certificates [2]. The proposed model uses blockchain technology and Ethereum smart contracts to create a decentralized platform. Blockchain technology works on the basis of individual nodes, each of which runs a copy of the Ethereum Virtual Machine (EVM). The EVM is responsible for executing the smart contract code, which automatically executes the terms of the contract when certain criteria are met. They are based on the Solidity language, which is specifically designed for creating applications on the Ethereum blockchain. Each transaction in Ethereum consists of several key elements, such as nonce, contract address and hash, signature, gas price, gas limit, value, and data. When a transaction is initiated by a user, the smart contract is triggered and executed.

Unlike Bitcoin, which uses the SHA-256 hashing algorithm [3], Ethereum is based on the ethash algorithm. This algorithm handles the state of transactions, which allows for more advanced functionalities. Each transaction in a block is hashed and stored in a Merkle tree, which is a type of binary tree with many leaf nodes. The root of a Merkle tree is a hash of its descendant nodes, which ensures the integrity and verifiability of the data. Ethereum also uses Patricia Merkle Tries (also known as Radix Tries), which are used to store key-value pairs with cryptographic authentication. The block header contains three roots derived from three trees, which represent the state, transactions, and confirmations, respectively [4].

The application was developed and tested using Truffle Suite, which is a comprehensive solution for building and testing decentralized applications. Ganache, a local platform for visualizing blockchain data and testing contracts in a local environment, without the overhead of the Ethereum mainnet, was also used. Data is stored in a MongoDB database, and the front-end, built using the React framework, communicates with the back-end and the Ethereum network via a JavaScript API (see Fig. 1 and Fig. 2).

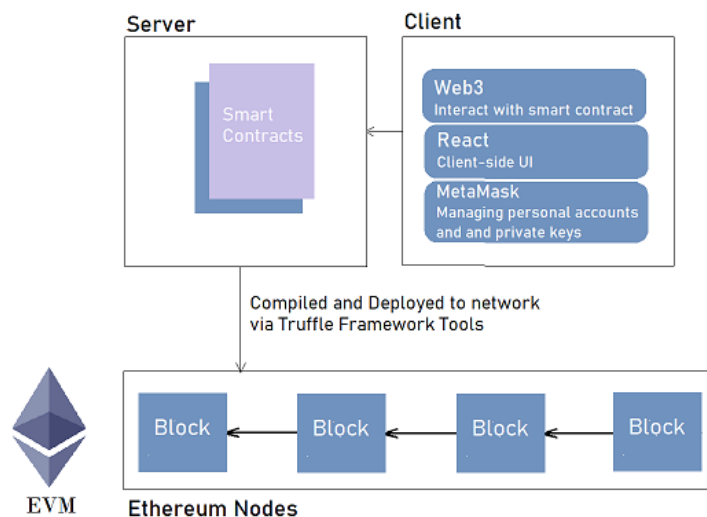


Figure1 – Architektura DApp Ethereum

-- BACK		BLOCK 54			
GAS USED	GAS LIMIT	MINED ON	BLOCK HASH		
25838	6721975	2025-02-24 18:52:28	0x5ef5ff7ac3ff84b655d2a8889fd44865e3e71c63656ea054d7812198320c4f13		
TX HASH					
0xaca421da91777edc6347d8ad3d61075909d446cec7e90198ae6826b02604f805					
FROM ADDRESS		TO CONTRACT ADDRESS		GAS USED	VALUE
0x28FF0A16086e4838a432694013CDAe8765A7Ee95		0xb83B1d2329A2c6A2173b360F5d8D12c650368D38		25838	0

Figure 2 – EVM Representation

The process of creating and verifying certificates in a blockchain-based system consists of several key steps. In the first step, the administrator creates a certificate for the student, which is then saved in the blockchain. T

he certificate contains important information such as the student's name, institution name, date of issue, and degree title. In the second step, the consensus layer plays a key role. It can be seen as a combination of internal infrastructure (MongoDB, Node.js server, and private Ethereum node) that constantly monitors the implemented smart contract.

When a new event is triggered in the smart contract, such as submitting a degree, the consensus layer identifies it and assigns it to the appropriate verifiers, such as universities. In the next step, the verifying institutions can check the authenticity of the certificate by referring to the data saved in the blockchain. After successful verification, the certificate is issued to the student in digital form and is notified via email.

The application uses ERC-20-based tokens to manage payments related to issuing and verifying certificates. The MetaMask extension is used to manage user wallets and conduct transactions, which provides a web3.js API. Below are code fragments implementing the functions of transferring tokens between addresses and managing balance:

```

function transfer(address _to, uint256 _value) public returns (bool success) {
    require(balanceOf[msg.sender] >= _value);
    balanceOf[msg.sender] -= _value;
    balanceOf[_to] += _value;
    emit Transfer(msg.sender, _to, _value);
    return true;
}

function transferFrom(address _from, address _to, uint256 _value) public returns (bool success) {
    require(_value <= balanceOf[_from]);
    require(_value <= allowance[_from][msg.sender]);
    balanceOf[_from] -= _value;
    balanceOf[_to] += _value;
    allowance[_from][msg.sender] -= _value;
    emit Transfer(_from, _to, _value);
    return true;
}

```

By presenting the proposed system based on smart contracts, it is shown that the Ethereum platform has revolutionary value in creating secure solutions using the properties of Blockchain technology. It is a great tool for building decentralized applications, which are currently implemented by many organizations and individuals. From the technological side, it can be noted that the implementation of the blockchain by Ethereum provides security and anonymity.

REFERENCES

1. Урбанович П. П. Защита информации: конспект-лекция. Ч. 2 = Information Protection, Part 2: BASIC METHODS / П. П. Урбанович. – Минск: БГТУ, 2019. – 34 с. – на англ. яз.
2. Janek Alicja. Analysis of blockchain technology in education// 75-я научно-техническая конференция учащихся, студентов и магистрантов: сб. науч. работ, Минск, 22–27 апреля 2024 г. [Электронный ресурс] / Белорус. гос. технол. ун-т. – Минск, 2024. – С. 770–772
3. Урбанович П. П. Защита информации: конспект-лекция. Ч. 8 = Information Protection, Part 8: DIGITAL SIGNATURE/ П. П. Урбанович. – Минск: БГТУ, 2019. – 42 с. – на англ. яз.
4. Antonopoulos A., Wood G. Mastering Ethereum: Building Smart Contracts and Dapps. O'Reilly Media, 2019. – 442 p.
5. Merkle Patricia Trie. URL: <https://ethereum.org/en/developers/docs/data-structures-and-encoding/patricia-merkle-trie>. [Access:28.06.2024].

СРАВНЕНИЕ ОБРАБОТКИ ТРАНЗАКЦИЙ ПРИ МИГРАЦИИ ИЗ DB2 В POSTGRESQL

Перед нами стояла задача выполнить миграцию базы данных с IBM DB2 в PostgreSQL. Одним из ключевых аспектов этого процесса стала обработка транзакций, поскольку различия в механизмах управления транзакциями, уровнях изоляции и оптимизации выполнения запросов могли повлиять на производительность и целостность данных., как показано в таблице 1.

Таблица 1 – Различия управления транзакциями и ошибочными состояниями в СУБД DB2 и PostgreSQL

DB2	PostgreSQL
В DB2 при возникновении ошибки во время выполнения хранимой процедуры вся транзакция не откатывается автоматически. Для этого необходимо явно вызвать команду ROLLBACK. Без явного указания на откат все изменения, выполненные транзакции, будут зафиксированы в базе данных.	В PostgreSQL, если во время выполнения процедуры возникает ошибка, транзакция автоматически откатывается. Успешные транзакции, выполненные в рамках этой транзакции, также будут отменены. В частности, rollback выполняется при использовании оператора RAISE, который применяется для генерации ошибок.

Эти различия становятся критическими, если необходимо регистрировать ошибочные состояния в базе данных, так как в PostgreSQL любая вставка в таблицу будет отменена после выполнения RAISE. По этой причине было принято решение использовать DBLink-механизм для независимого от транзакции логирования ошибок. DBLink – это расширение в PostgreSQL, предназначенное для установления соединений между различными базами данных [1]. Использование DBLink основано на следующих этапах:

1. Перед настройкой соединения необходимо убедиться, что расширение DBLink установлено. Это расширение позволяет устанавливать соединение и выполнять запросы между различными базами данных PostgreSQL.

Если оно отсутствует, его можно установить с помощью команды:

```
CREATE EXTENSION IF NOT EXISTS dblink
```

Листинг 1 – Установка расширения DBLink

2. Создать сервер для подключения через `dblink_fdw`. DBLink использует концепцию Foreign Data Wrapper (FDW) для связи между базами данных [2]. Для этого создается сервер, который будет представлять удаленную (или локальную) базу данных. Этот сервер нужен для взаимодействия с базой через DBLink. Здесь `<address>`, `<port>` и `<db_name>` необходимо заменить на реальные параметры.

```
CREATE SERVER SWL_DBLINK FOREIGN DATA WRAPPER DBLINK_FDW
OPTIONS (
    HOSTADDR '<address>', -- подключение к серверу
    PORT '<port>',       -- порт базы данных
    DBNAME '<db_name>' -- название базы данных
);
```

Листинг 2 – Создание сервера с использованием `dblink_fdw`

3. Создать пользователя и предоставить ему доступ к серверу.

```
CREATE USER MAPPING FOR POSTGRES SERVER SWL_DBLINK
OPTIONS
    (USER '<user>', PASSWORD '<password>');
```

Листинг 3 – Создание пользователя

После создания пользователя необходимо дать ему права на использование настроенного соединения:

```
GRANT USAGE ON FOREIGN SERVER SWL_DBLINK TO <user>
```

Листинг 4 – Выдача необходимых прав

4. Создать вспомогательную функцию `swf_dblink_conn()` для управления соединением.

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION swf_dblink_conn() RETURNS
text LANGUAGE plpgsql AS $$
DECLARE
    conn text := 'DblinkConnect'; -- Имя соединения
BEGIN
    IF NOT EXISTS (
        SELECT 1 FROM dblink_get_connections()
        WHERE conn = ANY(dblink_get_connections())
    ) THEN
        SWL_DBLINK
            PERFORM dblink_connect(conn, 'swl_dblink');
    END IF;
    RETURN conn;
END; $$;
```

Листинг 5 – Вспомогательная функция

Преимуществом предложенного механизма является автоматический откат транзакций при возникновении ошибки, что обеспечивает целостность данных и предотвращает частичную фиксацию некорректных изменений.

Кроме того, использование DBLink позволяет регистрировать ошибки в отдельной базе данных, исключая их откат вместе с основной транзакцией, а гибкость обработки исключений способствует точному контролю за выполнением бизнес-логики. Дополнительно, DBLink упрощает интеграцию с удалёнными базами данных и позволяет управлять транзакциями с учетом специфики СУБД.

Однако у этого решения есть и недостатки. В частности, необходимость явного управления соединениями DBLink увеличивает сложность настройки и администрирования системы, а выполнение запросов через удалённые соединения может негативно сказаться на производительности.

Кроме того, различия в механизме обработки транзакций требуют переработки существующего кода бизнес-логики, а диагностика ошибок осложняется тем, что сбои могут происходить на стороне удалённой базы данных.

Использование DBLink представляет собой эффективное решение для логирования ошибок вне контекста основной транзакции, однако требует дополнительных настроек и может снижать производительность. Внедрение предложенного механизма позволяет сохранить критически важные данные о сбоях и улучшить контроль над выполнением бизнес-логики, но требует детальной доработки исходного кода.

ЛИТЕРАТУРА

1. PostgreSQL DBLink – [Электронный ресурс] <https://www.postgresql.org/docs/current/dblink.html>. Дата доступа – 12.03.2025.
2. PostgreSQL: Up and Running – R. Obe, L. Hsu – O’Reilly Media, Inc., 1005 – 2017. – 312 p.

Студ. А.С. Касперович, А.А. Коломейчук
Науч. рук. исп. обязанности зав. кафедры Е.А. Блинова
(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

РЕАЛИЗАЦИЯ РАСШИФРОВАНИЯ ТЕКСТА, ЗАШИФРОВАННОГО МЕТОДОМ ВИЖЕНЕРА, БЕЗ ЗНАНИЯ КЛЮЧА ДЛЯ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

Шифр Виженера, разработанный в XVI веке, представляет собой полиалфавитный метод шифрования, который усложняет частотный анализ за счет использования ключевого слова [1]. Несмотря на устойчивость к базовым методам криптоанализа, данный шифр может быть взломан с помощью статистических подходов, основанных на особенностях распределения символов в естественном языке. В данной работе представлен алгоритм автоматической расшифровки текста без знания ключа, ориентированный на английский язык. Основной характеристикой шифра Виженера является использование одного и того же ключа для шифрования и расшифрования, причем ключ определяет последовательность сдвигов для каждого символа открытого текста. Шифр Виженера долгое время считался нерушимым, пока в XIX веке не был разработан метод, основанный на поиске повторяющихся последовательностей в шифротексте. Однако для коротких ключей и больших объемов данных более эффективным становится статистический анализ [2].

Для написания алгоритма был выбран язык Python, из стандартных библиотек была использована библиотека Time для замера времени работы алгоритма [3].

Алгоритм должен соответствовать следующим требованиям:

автоматически определять длину ключа и его символы без предварительной информации о нём;

использовать частотный анализ символов английского языка для точного восстановления текста [4];

обеспечить высокую скорость обработки данных, за счёт разбиения входной информации на небольшие блоки;

минимизировать ошибки при изменении параметров шифрования.

Алгоритм разделен на три модуля:

модуль расшифровки, который выполняет сдвиги символов на основе предполагаемого ключа;

модуль вычисления частот, анализирующий распределение символов в зашифрованном тексте;

модуль преобразования текста, который формирует матрицу для обработки строк.

Блок-схема алгоритма представлена на рисунке 1.

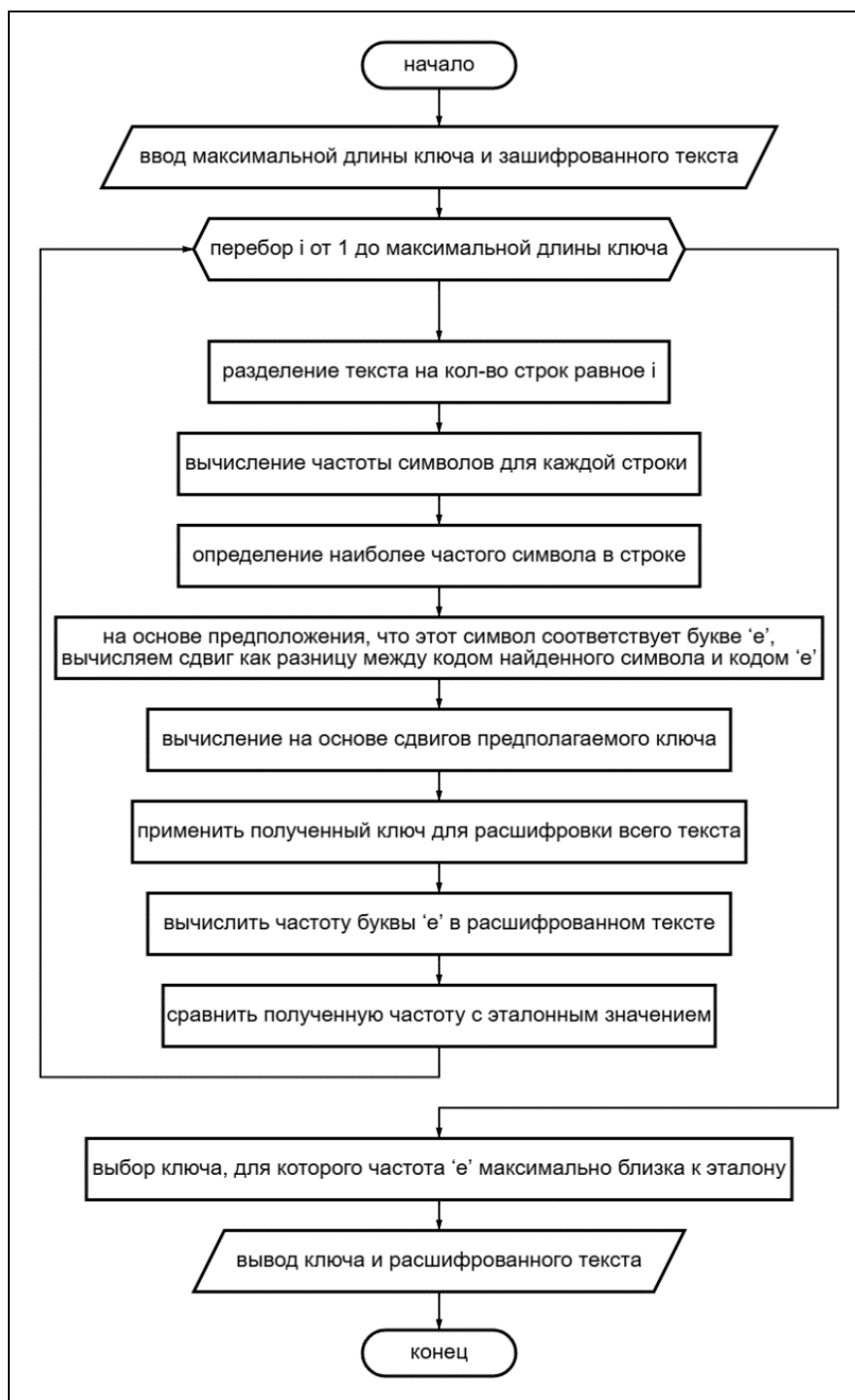


Рисунок 1 – Блок-схема алгоритма расшифрования текста, зашифрованного методом Виженера без знания ключа

Для тестирования работы приложения были использованы тексты на английском языке объёмом 1000, 2000 и 5000 символов соответственно, предварительно зашифрованные ключом «vithener», для

оценки стабильности и точности работы при различных объемах входных данных с оценкой времени выполнения. Результаты тестирования приведены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты тестирования работы приложения

Количество символов	Максимальная длина ключа	Время выполнения (сек.)
1000	50	0.0550
2000	50	1.1538
5000	50	1.9216

Результаты тестирования позволяют сделать вывод, что чем длиннее текст, тем выше точность определения ключа за счет большего объема статистических данных.

Для достижения наилучших результатов рекомендуется использовать алгоритм для текстов объемом от 2000 символов и более. В случаях, когда доступен только короткий зашифрованный текст, следует учитывать возможные погрешности и проводить дополнительную проверку результатов.

Разработанный алгоритм подтвердил свою эффективность в расшифровке текстов, закодированных методом Виженера. Основные преимущества разработанного приложения:

- нахождение части ключа даже на текстах на английском языке длиной менее 500 символов;
- настройка максимальной длины предполагаемого ключа;
- высокая скорость работы для больших объемов данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шифр Виженера [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/876764/> – Дата доступа: 02.04.2025.

2. Жданов О. Н. Криптоанализ классических шифров [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://studizba.com/files/kommunikacii-i-svyaz/book/46505-kriptoanaliz-klassicheskikh-shifrov.html> – Дата доступа: 02.04.2025.

3. Python – Русскоязычная документация [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://pydocs.ru/home/> – Дата доступа: 01.04.2025.

4. Davies M. Corpus of Contemporary American English (COCA) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.english-corpora.org/coca/> – Дата доступа: 02.04.2025.

ИГРОВОЙ ДВИЖОК КАК СРЕДА ДЛЯ БИБЛИОТЕКИ SFML

В любой программе ключевым параметром работы является производительность, и любой разработчик должен стремиться к этому. Игровой движок не является исключением, на текущий момент существует огромное количество решений для разработки игр, но большинство из них из-за чрезмерно раздутых архитектур потребляют большое количество ресурсов и имеют лишние зависимости, которые могут не требоваться при разработке. Лучшим решением для решения подобной проблемы является пересмотр в корне данной задача, определения ключевых моментов работы, которые будут вести проект к оптимальному решению.

Архитектура текущего проекта берёт за основу модульную структуру, которая позволяет добавлять и управлять отдельными элементами движка без прибегания к перекомпиляции и переработки основных реализационных моментов. За основу пользовательского интерфейса взаимодействия с системой использовался (взят только набор и вид операций, сама реализация имеет полностью авторское происхождение) подход из игрового движка Unity, когда имеется безликая сущность, взаимодействие для которой задаётся специальными объектами «Компонентами», которые определяют свойства и поведение целевой сущности. В качестве основы была выбрана библиотека SFML которая предоставляет полный функционал для любого мультимедиа, а также все необходимые классы для построения игры любой сложности (имеется даже поддержка OpenGL).

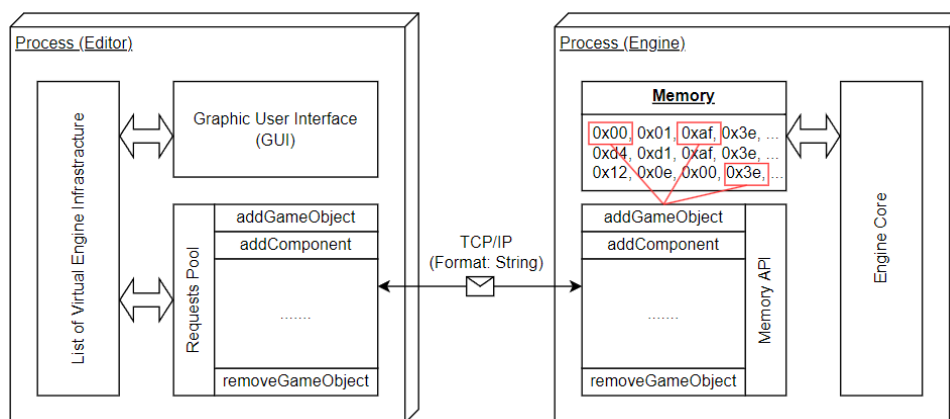


Рисунок 1 – Концептуальная реализация редактора для игрового движка

На рисунке 1 представлена концептуальная схема реализации редактора игрового движка, ключевой задачей, которая ставилась при таком взаимодействии было упростить разработку редактора, путем передачи самого процесса представления результата в процессе разработки на сам движок, который будет работать в похожем режиме, как и при публикации приложения. Отличием от работы при публикации, будет наличие специального потока, отвечающего за захват памяти процесса и передачи его через сетевой интерфейс, который будет использоваться редактором для представления результата разработки в таком виде каком получится итоговый результат разработки игры. Данный подход позволяет не только решить поставленную задачу, но и приобрести приятный бонус, а именно получить возможность запуска самого движка на удаленной машине в результате чего сложные вычисления можно перенести на удаленный сервер, а, следовательно, увеличить удобство и скорость разработки конечного продукта – игры.

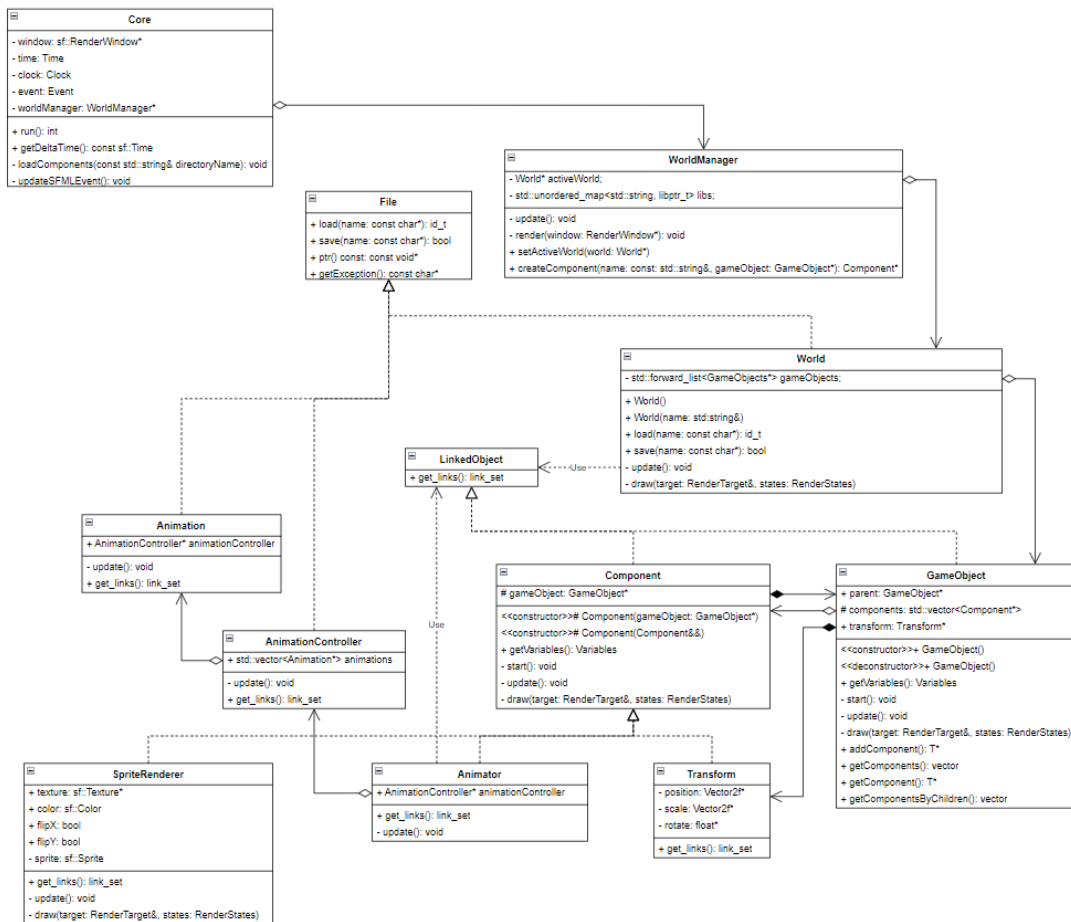


Рисунок 2 – UML диаграмма классов архитектуры игрового движка

На рисунке 2 представлена общая схема всех классов движка и их взаимодействий между собой, можно отдельно выделить шаблон проектирования, на данный момент не имеющий названия, но по сути

являющийся совокупностью декоратора и фабричной функции – это треугольник GameObject, Component и Transform (последний не относится к архитектуре самого паттерна, но относится к архитектуре проекта). В данной конфигурации Component играет роль декоратора, а GameObject имеет в себе фабричный метод, производящий сами компоненты, что гарантирует привязанность компонента к производившему его игровому объекту. Остальные классы имеют чуть более простую организацию. Класс World отвечает за хранение корневых игровых объектов и иницирует их отрисовку. Класс WorldManager производит манипуляции с мирами, выполняет выбор и конфигурацию запрашиваемого World. Core – является ключевым классом для запуска движка, он выполняет запуск WorldManager и иницирует модульную загрузку компонентов из dll файлов, что позволяет добавлять компоненты в процессе runtime, а также добавлять новые взаимодействия в систему без необходимости пере сборки ядра. К специфическим классам можно отнести LintedObject который используется для идентификации методов класса. Класс унаследовавший данный класс можем переопределить методов get_links который возвращает список полей класса, над которыми движок может производить манипуляции тем самым передавая данные поля в runtime.

ЛИТЕРАТУРА

1. Исходная библиотека SFML: <https://www.sfml-dev.org/> - Дата 20.03.2025
2. Документация по игровому движку Unity: <https://docs.unity3d.com/ru/530/Manual/UnityManual.html> - Дата 26.11.2024

УДК 004.056.55

Студ. В.М. Рациборская, П.А. Лазарева
Науч. рук. проф. П. П. Урбанович
(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

QR-КОДЫ И МОШЕННИЧЕСТВО: АНАЛИЗ КЕЙСОВ, МЕХАНИЗМЫ ПОДДЕЛКИ И МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ

Как известно, проблема безопасности данных в киберпространстве обостряется [1]. Объектом нашего исследования являются QR-коды.

Одна из техник квишинга, которая позволяет обходить традиционные системы безопасности, заключается в создании QR-кодов из тек-

стовых символов ASCII/Unicode вместо стандартных статических изображений [2]. Это затрудняет обнаружение вредоносных ссылок с помощью оптического распознавания символов. В областях, где требуются пробелы, использовалась каскадная таблица стилей (CSS), чтобы сделать цвет текста блока полностью прозрачным, сделав его невидимым.

Особенно изощренной стала схема под названием Quishing 2.0. Она включает два QR-кода. Первый («плохой») ведет на легитимную страницу SharePoint, связанную с взломанной учетной записью. Эта страница затем перенаправляет пользователя на фишинговую страницу. Второй («чистый») ведет на онлайн-сервис сканирования QR-кодов, где отображается реклама, а затем пользователь перенаправляется на ту же страницу SharePoint.

Такая многослойная схема обходит большинство систем безопасности, так как «чистый» QR-код ведет на легитимный сервис, а фишинговая страница маскируется под доверенный ресурс. Это делает атаки еще более опасными и трудно обнаружимыми.

Традиционные антивирусы и системы безопасности часто оказываются бессильными перед новыми угрозами. Одна из главных проблем заключается в том, что традиционные антивирусные программы не проверяют URL-адреса, на которые ведут QR-коды до их сканирования.

Еще одной причиной неэффективности традиционных методов защиты является недостаточная осведомленность пользователей о рисках использования QR-кодов. Большинство обывателей не знают о возможных угрозах при использовании QR-кодов и не понимают важности проверки источников перед сканированием. Исследование Cybersecurity & Infrastructure Security Agency показало, что только 25% респондентов осведомлены о рисках использования QR-кодов.

Кроме того, пользователи часто сканируют QR-коды без должной проверки или размышлений о том, куда они могут привести. Это создает благоприятную среду для злоумышленников, которые могут легко манипулировать доверчивыми людьми.

В качестве мер защиты можно выделить следующие аспекты [3]:

- игнорировать QR-код, если он поступает от неизвестного отправителя или размещен в общественном месте;
- просматривать содержимое QR-кодов, прежде чем открыть ссылку с помощью встроенных инструментов;
- обращать внимание на орфографические ошибки и необычные доменные имена;
- использовать онлайн-сканеры.

В качестве примера на рис. 1 продемонстрированы два QR-кода.



а)



б)

Рисунок 1 - QR-коды, ведущие на официальный сайт Facebook (а) и на имитацию вредоносного ресурса (б)

Лучше потратить несколько минут на безопасность, чем потерять личные данные.

ЛИТЕРАТУРА

1. Урбанович П. П. Киберпространство: тренды, угрозы и безопасность// Интеграция и развитие научно-технического и образовательного сотрудничества - взгляд в будущее: сборник статей II МНТК "Минские научные чтения – 2019", Минск, 11-12 декабря 2019 г.: в 3 т. Т. 3. – Минск: БГТУ, 2020. – С. 180–185.
2. Шахулов, Н. Р. Безопасность QR-кода: обзор атак и проблем, связанных с надежной безопасностью. – Екатеринбург: Издательство Ridero, 2021. – 20 с.
3. Демиденко А. В. Кибербезопасность: Как защитить свои данные. – 2024. – 120 с.

УДК 681.391

Маг. Н.Д. Рязанцев, Д.Д. Рязанцев
Науч. рук. доц. Н.А. Жилияк
(БГУИР, Минск)

МЕТОДЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ДВИЖЕНИЙ ЧЕЛОВЕКА, ОСНОВАННЫЕ НА ОБРАБОТКЕ ВИДЕОПОТОКОВ

В статье представлен анализ современных методов распознавания движений человека, основанных на обработке видеопотоков. Рассмотрены ключевые этапы обработки видеоданных, включая обнаружение объектов, отслеживание их перемещений, извлечение признаков и классификацию движений. Особое внимание уделено сравнению методов обработки видеопотоков с подходами, основанными на анализе скелета, а также их преимуществам и ограничениям. Проведен обзор применения данных методов в различных областях, таких как видеонаблюдение, спортивный анализ и медицинская диагностика. В заключение предложены перспективы развития методов, включая использование гибридных моделей и оптимизацию вычислительных ресурсов.

Введение. Распознавание движений человека является одной из ключевых задач в области компьютерного зрения и искусственного интеллекта. В отличие от методов, основанных на анализе скелета или данных с датчиков, методы обработки видеопотоков позволяют анализировать движения непосредственно на основе визуальной информации, что делает их более универсальными и доступными. В данной статье рассматриваются принципы работы методов обработки видеопотоков, их отличия от других подходов, а также перспективы их развития.

Методы обработки видеопотоков: принципы и этапы. Методы распознавания движений, основанные на обработке видеопотоков, включают несколько ключевых этапов:

Обнаружение объектов: на этом этапе алгоритм идентифицирует объекты (например, людей) в каждом кадре видеопотока. Для этого используются методы компьютерного зрения, такие как детектирование объектов на основе сверточных нейронных сетей (CNN) или классические подходы, такие как HOG (гистограмма ориентированных градиентов).

Отслеживание объектов: после обнаружения объектов алгоритм отслеживает их перемещение между кадрами. Для этого применяются методы оптического потока, которые позволяют определить направление и скорость движения объектов на основе анализа изменений пикселей между кадрами.

Извлечение признаков: на этом этапе из видеопотока извлекаются признаки, описывающие движение. Это могут быть как пространственные признаки (например, положение объекта в кадре), так и временные (например, траектория движения). Для извлечения признаков часто используются глубокие нейронные сети, такие как 3D-CNN, которые способны анализировать как пространственные, так и временные данные.

Классификация движений: на последнем этапе извлеченные признаки используются для классификации движений. Для этого могут применяться различные методы машинного обучения, включая SVM (метод опорных векторов) или RNN (рекуррентные нейронные сети).

Сравнение с альтернативными методами. Методы обработки видеопотоков имеют ряд отличий от подходов, основанных на анализе скелета. Основные различия заключаются в следующем:

Источник данных: методы обработки видеопотоков работают с обычными видеоданными, в то время как анализ скелета требует специализированного оборудования, такого как камеры глубины или датчики. **Точность:** анализ скелета может быть более точным в задачах, где важно точно определить положение суставов, но он ограничен в условиях плохого освещения или перекрытия объектов. Методы обработки

видеопотоков могут быть менее точными в определении положения суставов, но они более универсальны и могут работать в различных условиях. Сложность движений: методы обработки видеопотоков лучше подходят для анализа сложных движений и взаимодействий между несколькими объектами, так как они могут анализировать всю сцену, а не только отдельные точки.

Применение методов обработки видеопотоков. Несмотря на значительные успехи, методы обработки видеопотоков сталкиваются с рядом проблем, таких как зависимость от качества видеоданных и высокая вычислительная сложность. Перспективы развития этих методов связаны с использованием гибридных моделей, сочетающих традиционные подходы с глубоким обучением, а также с оптимизацией вычислительных ресурсов за счет специализированного аппаратного обеспечения.

Заключение. Методы распознавания движений, основанные на обработке видеопотоков, представляют собой мощный инструмент для анализа действий человека в реальном времени. Они отличаются от методов, основанных на анализе скелета, своей универсальностью и возможностью работы с обычными видеоданными. Однако их эффективность зависит от качества видеопотока и вычислительных ресурсов. В будущем развитие более эффективных алгоритмов и аппаратного обеспечения может значительно расширить область применения этих методов, сделав их еще более точными и доступными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Распознавание движений человека: современные подходы и методы – Habrahabr – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/it-school/blog/438087/>
2. Глубокое обучение для анализа видеопотоков – GeekBrains – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://gb.ru/articles/deep-learning-video-analysis>
3. Применение компьютерного зрения в спортивном анализе – DTF.ru – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://dtf.ru/tech/sport-analysis-computer-vision>
4. Методы распознавания движений в медицинской диагностике – GameDev.ru – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://gamedev.ru/articles/motion-recognition-medicine>

КРИТЕРИИ ОПТИМАЛЬНОСТИ ДЛЯ АЛГОРИТМОВ ПОИСКА ПУТИ В ИГРОВOM ПРИЛОЖЕНИИ

В данной статье рассматриваются критерии оптимальности для алгоритмов поиска пути в игровом приложении. Исследуется, подходы, оптимизирующие данные алгоритмы.

Введение. Алгоритмы поиска пути занимают важное место в разработке игровых приложений, поскольку от них зависят как качество игрового процесса, так и общая производительность программы. Оптимальность таких алгоритмов имеет решающее значение, так как она позволяет не только обеспечить реалистичное перемещение игровых персонажей, но и уменьшить нагрузку на вычислительные ресурсы. Понимание ключевой роли алгоритмов поиска пути помогает разработчикам создавать более динамичные и увлекательные игровые миры, где взаимодействие между объектами и окружающей средой становится максимально плавным и логичным. Успешное применение данных алгоритмов требует тщательного учета их производительности и адаптируемости к различным игровым сценариям, что подчеркивает важность изучения критериев их оптимальности.

Критерии оптимальности. Оценка алгоритмов поиска пути в игровой разработке базируется на совокупности взаимосвязанных критериев, которые определяют их практическую ценность. Эти параметры отражают компромисс между техническими ограничениями, требованиями геймплея и визуальной достоверностью, формируя основу для выбора или модификации методов.

Эффективность вычислений характеризуется временем, затрачиваемым алгоритмом на генерацию маршрута. Высокая скорость работы критична в динамических сценах, где задержки нарушают иммерсивность. Для оптимизации применяют эвристики (например, в алгоритме A*), сокращающие поисковое пространство, или асимптотически быстрые методы вроде Jump Point Search. Параллельные вычисления на GPU и предварительная кластеризация карты также снижают нагрузку на CPU.

Использование памяти требует баланса между объемом хранимых данных и скоростью доступа к ним. В играх с открытым миром, где навигационные графы содержат миллионы узлов, применяют сжа-

тые структуры данных (битмапы, разреженные матрицы) и иерархические подходы. Например, НРА* (Hierarchical Pathfinding) разбивает карту на макрорегионы, вычисляя пути между их границами заранее, что уменьшает объем оперативной памяти, используемой в реальном времени. Качество маршрута определяется соответствием пути игровому контексту. Кратчайшая геометрическая дистанция не всегда эквивалентна оптимальности: в стратегиях учитывают зоны угроз, в RPG – тип местности, влияющий на скорость передвижения. Для улучшения качества используют постобработку: сглаживание углов алгоритмами вроде Funnel, добавление весовых коэффициентов к ребрам графа или интеграцию машинного обучения для предсказания «естественных» траекторий.

Масштабируемость отражает устойчивость алгоритма к росту сложности игровой среды. В проектах с процедурной генерацией или разрушаемыми объектами применяют адаптивные методы, такие как динамические навигационные сетки, которые перестраиваются только в измененных областях. Техники пространственного индексирования (quadrees, R-деревья) ускоряют поиск соседних узлов, сохраняя производительность при увеличении плотности карты.

Реализм движения требует учета физических законов и игровых механик. Например, юниты не могут мгновенно менять направление или игнорировать инерцию. Для коррекции траекторий используют алгоритмы Steering Behaviors, имитирующие плавные повороты, или системы, интегрированные с физическим движком (например, расчет тормозного пути). В симуляторах добавляют проверки на «проходимость» – анализ уклона поверхности или глубины воды для транспортных средств.

Адаптивность подразумевает реакцию на изменения среды без полного перерасчета пути. Алгоритмы с инкрементальной логикой, такие как D* Lite или LPA*, модифицируют ранее найденный маршрут, обрабатывая только обновленные участки карты. В многопользовательских играх это дополняется синхронизацией данных между клиентом и сервером, чтобы избежать расхождений в состоянии мира.

Оптимизация критериев достигается через гибридизацию методов и контекстно-ориентированный подход. Например, комбинация глобального планирования (A*) с локальными алгоритмами обхода препятствий (ORCA) позволяет совместить скорость и точность. Машинное обучение используется для предсказания оптимальных параметров алгоритма на основе игрового сценария. Ключевым аспектом остается тестирование в условиях, приближенных к реальным: под

нагрузкой, при изменении числа активных юнитов или модификации карты. [2]

Таким образом, критерии оптимальности не являются абсолютными – их приоритеты зависят от жанра игры, платформы и дизайнерских задач. Успешная реализация требует итеративной настройки, где каждый параметр корректируется с учетом обратной связи от игровых тестов и метрик производительности.

Заключение. Алгоритмы поиска пути остаются фундаментальным инструментом в игровой разработке, напрямую влияя на игровой опыт, производительность и реализм виртуальных миров. Как демонстрирует статья, оптимальность в этом контексте – не абстрактный идеал, а динамический компромисс между противоречивыми требованиями: скоростью вычислений, потреблением ресурсов, точностью маршрута и адаптивностью к изменениям среды.

Ключевые критерии оптимальности – эффективность вычислений, использование памяти, качество пути, масштабируемость, реализм движения и адаптивность – формируют систему координат для выбора алгоритма. Например, A* доминирует в сценариях, где критичен баланс между скоростью и точностью, Dijkstra находит применение в задачах с абсолютным приоритетом кратчайшего пути, а волновые методы служат для простых или специализированных систем. Однако ни один алгоритм не является универсальным: их эффективность зависит от жанра игры, масштаба мира и технических ограничений платформы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алгоритмы поиска пути в играх: от классических до гибридных решений – GameDev.ru – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://gamedev.ru/articles/pathfinding-strategies>

2. Сравнительный анализ методов оптимизации навигации в игровых приложениях – Habrahabr – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/it-school/blog/438087/>

МЕТОД ОПТИМИЗАЦИИ ВРЕМЕНИ ЗАГРУЗКИ ВЕБ-СТРАНИЦЫ

Время загрузки веб-страницы является критическим фактором, влияющим на пользовательский опыт и, как следствие, на бизнес-показатели. Современные веб-страницы часто содержат множество ресурсов, таких как HTML, CSS, JavaScript, изображения и другие медиа-файлы, что приводит к сложным зависимостям и неэффективному использованию сетевых и вычислительных ресурсов.

Современные веб-страницы содержат избыточные ресурсы. Например, исследования показывают, что 75% CSS-правил не используются при начальной загрузке страницы, а 15% времени загрузки тратится на ожидание загрузки блокирующих ресурсов, таких как JavaScript и CSS. Кроме того, сложные зависимости между ресурсами приводят к последовательной загрузке, что увеличивает количество сетевых запросов и замедляет процесс загрузки.

Shandian предлагает новый подход к оптимизации загрузки веб-страниц[1], основанный на разделении процесса загрузки между прокси-сервером и клиентом. Основная идея заключается в том, чтобы предварительно обработать страницу на прокси-сервере, который имеет больше вычислительных ресурсов, а затем передать клиенту только ту часть состояния страницы, которая необходима для начального отображения. Это позволяет значительно сократить время загрузки, устраняя блокирующие операции и избыточные вычисления на стороне клиента.

К основным компонентам Shandian относятся:

- состояние для начальной загрузки. Это состояние включает HTML-элементы и их стили, но исключает JavaScript и CSS, которые не используются при начальной загрузке. CSS-правила предварительно обрабатываются на сервере, что позволяет избежать блокировки рендеринга на стороне клиента;

- состояние для последующей загрузки. Это состояние включает JavaScript и CSS, которые могут понадобиться после начальной загрузки страницы. Эти ресурсы загружаются в фоновом режиме, что позволяет сохранить функциональность страницы и совместимость с такими технологиями, как кэширование и CDN;

- миграция состояния между сервером и клиентом. Shandian использует JSON для передачи состояния между сервером и клиентом.

Это позволяет минимизировать объем передаваемых данных и ускорить процесс загрузки.

Оценка Shandian на топ-100 сайтах Alexa показала, что система сокращает время загрузки страниц более чем на 50% для различных мобильных устройств и настольных компьютеров. Например, на мобильном устройстве с процессором 1 ГГц и 512 МБ оперативной памяти время загрузки сократилось на 60%. Основной выигрыш достигается за счет устранения блокирующих операций и избыточных вычислений на стороне клиента.

Shandian представляет собой эффективный подход к оптимизации времени загрузки веб-страниц, который устраняет ключевые неэффективности, связанные с зависимостями между ресурсами и избыточными вычислениями.

Система совместима с существующими технологиями, такими как кэширование и CDN, и не требует дополнительных рисков для конфиденциальности пользователей. Результаты оценки показывают, что Shandian может значительно улучшить пользовательский опыт за счет сокращения времени загрузки страниц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Speeding up Web Page Loads with Shandian. / X. S. Wang, A. Krishnamurthy, D. Wetherall// Proceedings of the 13th USENIX Symposium on Networked Systems Design and Implementation. – 2016. – P. 109–122.

УДК 004.051

Master's degree student Hao Kaige
PhD, Assistant Professor N.I. Gurin
(БГТУ, г. Минск)

EXTRACT BASIC CONTENT OF WEB PAGE

The basic content of a web page is its textual content of this particular web page without any possible references to other files and information resources located on other web pages [1].

The task of extracting the main content is basic for:

- news aggregators;
- search engines;
- applications for reading news;
- applications for people with disabilities,

as well as for tasks related to natural language processing: classifying text by topic, creating short content, and others. In the field of web data extrac-

tion, obtaining and processing HTML content programmatically is a fundamental task. But most main content extraction solutions do not meet the criteria for free software and are closed source.

The process of extracting the main content is complicated by the fact that web documents contain a lot of non-informative or non-textual information: CSS styles, JavaScript code, navigation and decorative elements, user-generated content (for example, comments).

To solve this problem, two main approaches are currently used: rule-based and semantic-based web documents. The rule-based approach works well, but it is also extremely time-consuming, which makes it much more difficult to apply. Approaches based on the semantics of web documents are based on the name of elements, classes, identifiers, placement in the web document,

The main difficulties in extracting the main content are:

- a lot of non-informative or non-textual information (CSS, JS);
- hidden elements that ensure the correct functioning of the web page;
- the source of data is not always HTML markup;
- the use of non-semantic layout by web developers.

This article describes a structured approach to achieving this goal using following Technologies:

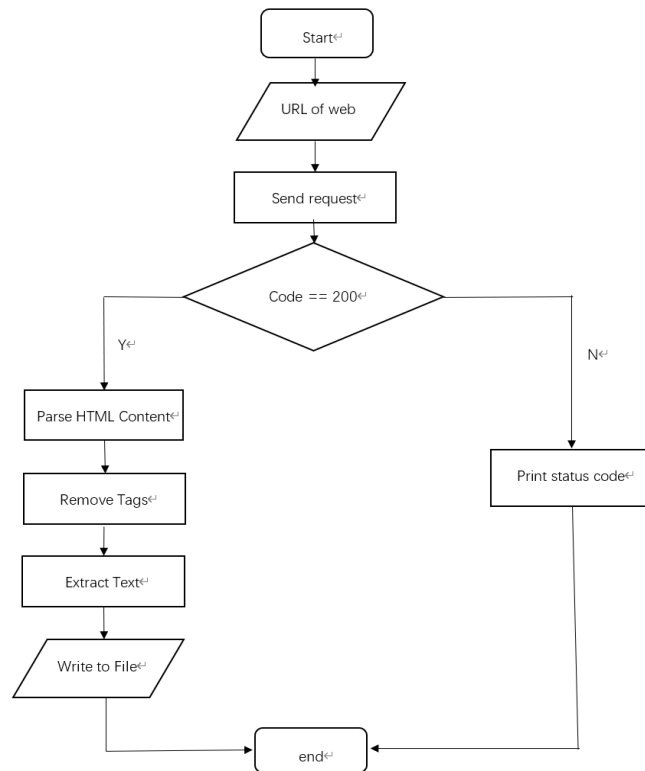
- Visual Studio Code IDE,
- Python 3.12,
- BeautifulSoup,
- OS Module,
- Requests Library,
- Random Module.

All processes for extracting the main content of web page involves: sending HTTP requests, processing responses, and parsing HTML content to extract meaningful data.

In the field of web data extraction, obtaining and processing HTML content programmatically is a fundamental task. In modern browsers, you can find functions for extracting the main content, for example: Readability in the Mozilla Firefox browser, Reader View in the Safari browser, Reading View in the Microsoft Edge browser [2].

But most main content extraction solutions do not meet the criteria for free software and are closed. This article describes a structured approach to achieving this goal using the Python programming language.

This process involves sending HTTP requests, processing responses, and parsing HTML content to extract meaningful data.



Algorithm for Implementation Process

The process of sending requests begins by sending an HTTP GET request to the specified URL. This is achieved by using the `requests.get()` method in Python, which facilitates interaction with web servers. After the request is sent, the server's response is written to a variable commonly called `response`. This variable temporarily stores the data returned by the server. It is critical to verify the success of the request by examining the HTTP status code contained in the response. A 200 status code indicates that the request was successful, allowing the process to proceed to the next steps. Next, the HTML content is parsed and processed. After confirming a successful response, the HTML content of the web page is analyzed using the BeautifulSoup library. This library provides powerful tools for navigating and searching the HTML structure. Parsing uses certain techniques to remove extraneous HTML tags that are irrelevant to the purpose of data extraction. This step ensures that the `basics.content` of web page.

In web scraping and data extraction, it is often necessary to scrape the HTML content by removing unnecessary tags and effectively preserving the relevant text. This section describes a systematic approach to achieving this goal, ensuring that extracted content is retained in a unique way to prevent duplication and facilitate re-extraction from multiple web pages. The process begins with parsing the HTML content of a web page. This includes identifying and removing "extra" tags that don't contribute to the desired data.

These tags, along with their contents, are systematically removed using the loop and the `decompose()` method provided by the BeautifulSoup library. By focusing on the main tags, the program ensures that only relevant information is retained, improving the quality and accuracy of the extracted data. After scraping the HTML, the next step is to extract the text content. This is achieved by using the `get_text()` method, which consolidates the remaining text into a single format that is ready to be stored or further processed.

Main program for Extract basic content of web page

```
response = requests.get(url)
if response.status_code == 200:
    soup = BeautifulSoup(response.content, 'html.parser')
    for tag in soup(['span', 'nav', 'a', 'button', 'img']):
        tag.decompose()
    page_text = soup.get_text(separator='\n', strip=True)
    directory_path = os.path.join(os.getcwd(), 'results')
    os.makedirs(directory_path, exist_ok=True)
    random_numbers = ".join([str(random.randint(0, 9)) for _ in range(5)])
    base_filename = f'result_{random_numbers}'
    filename = os.path.join(directory_path, base_filename + '.txt')
    with open(filename, 'w', encoding='utf-8') as file:
        file.write(page_text)
    print(f"Text extracted and saved to {filename}")
else: print(f"Failed to retrieve the page. Status code: {response.status_code}")
```

To prevent overwriting and to ensure that each extraction is stored uniquely, a random file name is generated for each output file. It does this by creating a string of five random digits using a loop and the `random.randint()` function. Using random file names not only prevents duplication but also makes it easier to organize and extract extracted data from different web pages.

The last step involves writing the extracted text to a file. This is done by using the `open()` function in write mode, followed by the `write()` method to pass the text content to the file. By saving the output content to a file, the program ensures that the extracted data is saved for later use and analysis.

LITERATURE

1. Kargin N. S., Gurin N. I. Extraction of the main content from web pages based on the analysis of visual characteristics of elements and transformation into JSON format / N. S. Kargin, N. I. Gurin // Proceedings of BSTU. – 2021. – No6: Phys.-Math. Science and Informatics, pp .

2. AMP on Google // Google Developers. – 2020. Available at: <https://developers.google.com/amp>. – Date of access: 05.11.2020.

ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ МИГРАЦИИ SQL В POSTGRESQL

Минимальная конфигурация приложения, использующего базу данных, может состоять из двух основных компонентов: самой программы и сервера базы данных. В подобных случаях обновления приложения часто происходят с кратковременными простоями, в то время как база данных может обновляться отдельно.

Ключевым моментом здесь является минимизация времени миграции, чтобы сократить период недоступности сервиса.

По мере роста приложения и появления требований к релизам без остановки работы системы появляется необходимость задействовать сразу несколько серверов, способных функционировать параллельно и при этом работать на разных версиях.

Такой подход требует особого внимания к обеспечению совместимости между компонентами.

На следующем этапе развития объёмы данных могут превысить возможности одной базы, что приводит к необходимости масштабирования с помощью шардирования. Практика показывает, что синхронная миграция сразу нескольких баз данных оказывается крайне сложной, поэтому в какой-то момент схемы данных могут расходиться. Это создаёт гетерогенную среду, в которой сервера приложений могут работать под управлением разного кода, а сами базы демонстрировать различные версии схем.

В контексте PostgreSQL операция по добавлению нового столбца считается сравнительно лёгкой и безопасной. Несмотря на то, что команда захватывает самую строгую блокировку, её выполнение проходит максимально быстро, поскольку происходит лишь добавление новой метаинформации без изменения данных таблицы. Обычно этот процесс остается незаметным для пользователей.

При выполнении запроса на выборку всех данных из объёмной таблицы время его выполнения может варьироваться от нескольких секунд до минут, в зависимости от базы в целом. На период выполнения такого запроса применяется наименее жёсткая блокировка (AccessShare), которая защищает структуру таблицы от изменений.

Если в это же время возникает запрос на изменение структуры таблицы (ALTER TABLE), он требует установления блокировки уровня AccessExclusive, несовместимой с другими типами блокировок.

В результате данный запрос попадает в очередь и выполняется только после освобождения всех предыдущих блокировок.

Эта очередь обрабатывается строго по порядку: даже запросы, не конфликтующие напрямую с ALTER TABLE, вынуждены ждать своей очереди. Из-за этого приложение вынуждено простаивать до завершения выполнения операции изменения таблицы.

Чтобы избежать длительного ожидания при захвате блокировок, можно воспользоваться командой SET lock_timeout, которая задаёт ограничение по времени получения блокировки. Если, скажем, в течение 100 миллисекунд нужную блокировку не удаётся захватить, операция завершится ошибкой. После этого разработчик может либо повторить попытку, либо проанализировать причины затягивания транзакции, что в нормальных условиях не должно происходить.

При удалении столбца в PostgreSQL принцип работы аналогичен добавлению: в таблице не происходит модификации строк, лишь обновляется метainформация. Столбец помечается как удалённый и исчезает из доступа посредством обычных запросов. Это объясняет, почему физическое пространство не освобождается мгновенно – данные остаются в таблице до тех пор, пока строки не будут перезаписаны. Несмотря на простоту миграции, ошибки чаще всего встречаются на стороне серверной логики. Поэтому перед удалением столбца необходимо убрать все ограничения, связанные с ним, а также проверить применение запросов типа «SELECT *». После того, как все серверы обновятся, можно приступать к удалению столбца.

При создании индекса вся таблица блокируется командой CREATE INDEX my_table_index ON my_table (name). Но, начиная с версии PostgreSQL 8.2, можно использовать опцию CONCURRENTLY, что позволяет создать индекс без блокировки параллельных запросов: CREATE INDEX CONCURRENTLY my_table_index ON my_table (name).

Хотя такой способ может выполняться медленнее, он не мешает другим операциям. Важно учитывать, что создание индекса в этом режиме может завершиться ошибкой, например, если таблица содержит дублирующие значения при попытке создать уникальный индекс. В таком случае требуется удалить существующий индекс, исправить данные и попытаться создать индекс повторно.

Выполнение команды изменения ALTER приводит к полному сканированию таблицы с проверкой условия NOT NULL для каждой строки, что может занять значительное время при больших объёмах данных. При этом устанавливается строгий тип блокировки, который препятствует выполнению любых параллельных запросов до завершения операции.

В качестве альтернативы можно использовать ограничение CHECK, которое проверяет логическое условие, составленное из столбцов строки. При создании такого ограничения можно задать режим невалидности, когда проверке подвергаются только вновь добавляемые или изменяемые записи, а уже существующие данные остаются без проверки. Это позволяет обойти необходимость сканирования всей таблицы.

Аналогичная схема применяется при добавлении внешнего ключа. При его создании происходит проверка каждой записи дочерней таблицы на наличие соответствия записи в родительской. Для больших таблиц этот процесс может быть длительным, а блокировки, применяемые к обеим таблицам, сохраняются достаточно долго.

В этом случае PostgreSQL позволяет создать внешний ключ в режиме NOT VALID, что дает возможность сначала добавить ключ без немедленной проверки, а затем провести валидацию после обновления данных.

Команда ALTER TABLE my_table ADD CONSTRAINT uk_my_table UNIQUE (id) также приобретает строгую блокировку, запуская проверку всех строк таблицы на уникальность значений. В реальности, вместе с добавлением ограничения создается уникальный индекс с соответствующим именем, который обеспечивает его функционирование.

Первичный ключ, помимо обеспечения уникальности, налагает и ограничение NOT NULL. Если столбец уже обладает этим требованием, преобразование его в первичный ключ проходит без особых усилий – достаточно создать уникальный индекс в режиме CONCURRENTLY, а затем объявить столбец первичным ключом.

Если же ограничения NOT NULL нет, то подобный подход с использованием CHECK не подойдет. Одним из решений становится создание нового столбца с установленным по умолчанию ограничением NOT NULL и значением по умолчанию, после чего посредством триггера настраивается синхронизация данных между старыми и новыми столбцами, что позволяет обновить оставшиеся записи без сбоев.

Наконец, стоит отметить, что все команды DDL в PostgreSQL выполняются в транзакционном режиме. Это означает, что операции по переименованию, добавлению или удалению столбцов не становятся видимыми для других параллельных транзакций до завершения текущей. После изменения структуры таблицы остаётся только создать необходимые индексы и удалить устаревшие объекты, такие как триггеры, функции и старые столбцы.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КЛИЕНТСКИМИ ОТЗЫВАМИ

Цифровая трансформация затронула все сферы экономики, и особенно заметные изменения происходят в области клиентского сервиса. Современные компании стремятся не только предоставлять качественные товары и услуги, но и эффективно реагировать на отзывы клиентов, используя их как инструмент для улучшения бизнес-процессов [1]. Целью данной работы является описание архитектуры, функциональности и особенностей реализации веб-приложения для сбора и обработки обратной связи от клиентов, включающего реализацию функционала авторизации, управления анкетами и разграничения прав доступа пользователей.

Перед разработкой приложения был проведён анализ существующих аналогов, таких как Google Forms, Typeform, SurveyMonkey и других специализированных платформ для опросов и сбора обратной связи. Несмотря на широкие функциональные возможности перечисленных решений, большинство из них не предоставляют возможности гибкой настройки логики отображения анкет в зависимости от ролей пользователей, а также требуют оплаты для использования продвинутых функций [2].

Кроме того, интеграция с внутренними бизнес-процессами компаний часто требует дополнительных затрат. Учитывая выявленные недостатки и потребности потенциальных пользователей, было принято решение о разработке собственного веб-приложения, адаптируемого под конкретные задачи и легко масштабируемого в будущем.

Серверная часть системы реализована с использованием фреймворка Django, который предоставляет мощный инструментарий для быстрой разработки RESTful API, а также встроенные механизмы маршрутизации, сериализации и защиты данных [3]. Работа с базой данных осуществляется с помощью библиотеки Django ORM, обеспечивающей удобный и безопасный способ взаимодействия с системой управления базами данных PostgreSQL. Такой технологический стек позволяет добиться высокого уровня надёжности, безопасности и скорости разработки.

Клиентская часть разработана на языке JavaScript с использованием библиотеки React. Управление состоянием реализовано с помощью Context API и пользовательских хуков, что позволяет обеспечить

модульность, читаемость и масштабируемость клиентского кода. Такой подход обеспечивает удобную архитектуру интерфейса, ускоряет отладку и упрощает поддержку в процессе развития проекта [4]. Была разработана диаграмма развертывания (рис.1).

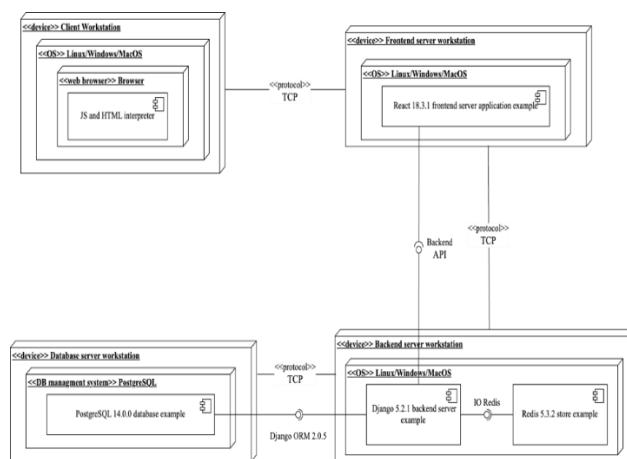


Рисунок 1 – Диаграмма развертывания

Для хэширования паролей используется встроенный механизм Django – `make_password()` и `check_password()`, обеспечивающие защиту пользовательских данных даже при утечке базы.

Для защиты от SQL-инъекций применяется ORM Django, которая использует параметризацию запросов и компилирует SQL без возможности внедрения произвольного кода.

Аутентификация и авторизация реализованы с помощью JWT. Access token хранится на клиенте, а Refresh token – на сервере, что минимизирует риски компрометации. Дополнительно реализована система ограничения доступа к API-эндпоинтам на основе ролей.

Для обеспечения безопасной передачи данных используется HTTPS. Сертификаты могут быть сгенерированы с помощью OpenSSL и настроены на сервере через Nginx или встроенные средства Django.

Клиентское приложение реализовано с использованием адаптивного дизайна. Интерфейс интуитивно понятен: при входе пользователь видит доступные анкеты, может перейти к заполнению или просмотру обратной связи. Администратор имеет доступ к панели управления анкетами, пользователями и ролями.

Используемые компоненты React декомпозированы по назначению: `LoginForm`, `FeedbackForm`, `SurveyList`, `AdminPanel` и т.д. Для обеспечения реактивности используются хуки `useEffect`, `useState`, `useContext`. Благодаря применению Context API, удалось централизовать хранение информации о текущем пользователе, токенах и настройках приложения.

Разработанное веб-приложение представляет собой основу для построения масштабируемой системы сбора и управления обратной связью от клиентов. В дальнейшем планируется реализация ряда дополнительных функций, направленных на расширение возможностей платформы, повышение её удобства и эффективности. Одним из направлений развития является внедрение модуля аналитики отзывов. Такой модуль позволит на основе собранных данных формировать визуализированные отчёты, выявлять основные проблемы и сильные стороны взаимодействия с клиентами.

Также планируется реализация функции категоризации и тегирования отзывов, что позволит администраторам быстрее фильтровать входящие обращения по тематикам и приоритетам. В перспективе может быть внедрена система автоматической модерации на базе моделей машинного обучения, способная обнаруживать спам, нецензурную лексику или токсичные сообщения.

Таким образом, развитие проекта ориентировано на создание полноценного SaaS-решения, гибко настраиваемого под нужды различных компаний и адаптируемого к растущим требованиям в области взаимодействия с клиентами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белов В. А. Цифровая трансформация бизнеса: вызовы и возможности // Экономика и управление. – 2021. – № 6. – С. 12–18.
2. Survey Tools Comparison Report. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.surveymonkey.com/mp/survey-tools-comparison/>.
3. Django documentation – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.djangoproject.com/en/4.2/>.
4. React documentation – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://reactjs.org/docs/getting-started.html>.

УДК 004.4

Студ. В.П. Костюкевич
Науч. рук. ассист. М.Г. Савельева
(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ТУРИСТИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА

С каждым годом путешествия становятся неотъемлемой частью жизни для всё большего количества граждан. Такой большой спрос на туристические услуги подталкивает туристические компании на охват всё большей аудитории. Современные технологии позволяют совершать покупки, оставлять отзывы и оформлять бронирование онлайн,

поэтому в последнее десятилетие появилось множество сервисов бронирования, позволяющих получить доступ сразу к многим видам услуг: общественный транспорт, авиабилеты, такси, мероприятия, культурные места. Однако, несмотря на обилие универсальных сервисов бронирования, многие путешественники по-прежнему предпочитают обращаться в турагентства. Для открытия новых возможностей взаимодействия с клиентами и создания эффективного канала коммуникации и инструмента повышения лояльности, турагентства разрабатывают собственные мобильные приложения.

Целью проекта является разработка мобильного приложения, предоставляющего клиентам туристического агентства удобный и функциональный инструмент для просмотра доступных туров, взаимодействия с туристическими агентами и сотрудниками поддержки через систему обмена сообщениями, а также бронирования выбранных туров с возможностью последующей оплаты.

Ключевыми заинтересованными сторонами в проекте мобильного приложения для путешествий, являются, в первую очередь, конечные пользователи – путешественники. Они ищут удобный инструмент для выбора, бронирования и оплаты туров, а также для получения информации, отзывов и общения с другими туристами или представителями агентств. Их основной интерес – получить качественный сервис и легко спланировать свою поездку. С другой стороны, важными стейкхолдерами являются туристические агентства или туроператоры, которые и заинтересованы в увеличении продаж через новую платформу, а также в эффективном взаимодействии с клиентами.

В разрабатываемом мобильном приложении «Travel Season» предусмотрены следующие роли пользователей: Гость, Зарегистрированный клиент, Администратор, Турагент и Сотрудник поддержки. Каждая роль имеет свой набор функциональных возможностей.

Архитектура разрабатываемого приложения представляет собой клиент-серверную модель, использующую технологии Flutter и Dart для клиентской части, Node.js с JavaScript и Prisma для серверной части, и PostgreSQL для базы данных [1–3]. Для создания пользовательского интерфейса и логики на стороне клиента, работающего под управлением ОС Android (версии 8.0 – 15.0), будет применяться фреймворк Flutter (версия 3.27.4) на языке программирования Dart (версия 3.6.2). Одной из фундаментальных практик обеспечения безопасности учетных данных в данном приложении является отказ от хранения паролей пользователей в открытом или обратимо зашифрованном виде. Вместо этого используется одностороннее криптографическое хеширование с

добавлением «соли» [4]. При регистрации нового пользователя его пароль не сохраняется напрямую в базу данных. Вместо этого, с помощью библиотеки bcrypt, генерируется случайная строка – «соль» (salt), которая затем используется вместе с паролем пользователя для вычисления хеша. В базу данных сохраняются только имя пользователя, сгенерированный хеш пароля и соответствующая ему соль.

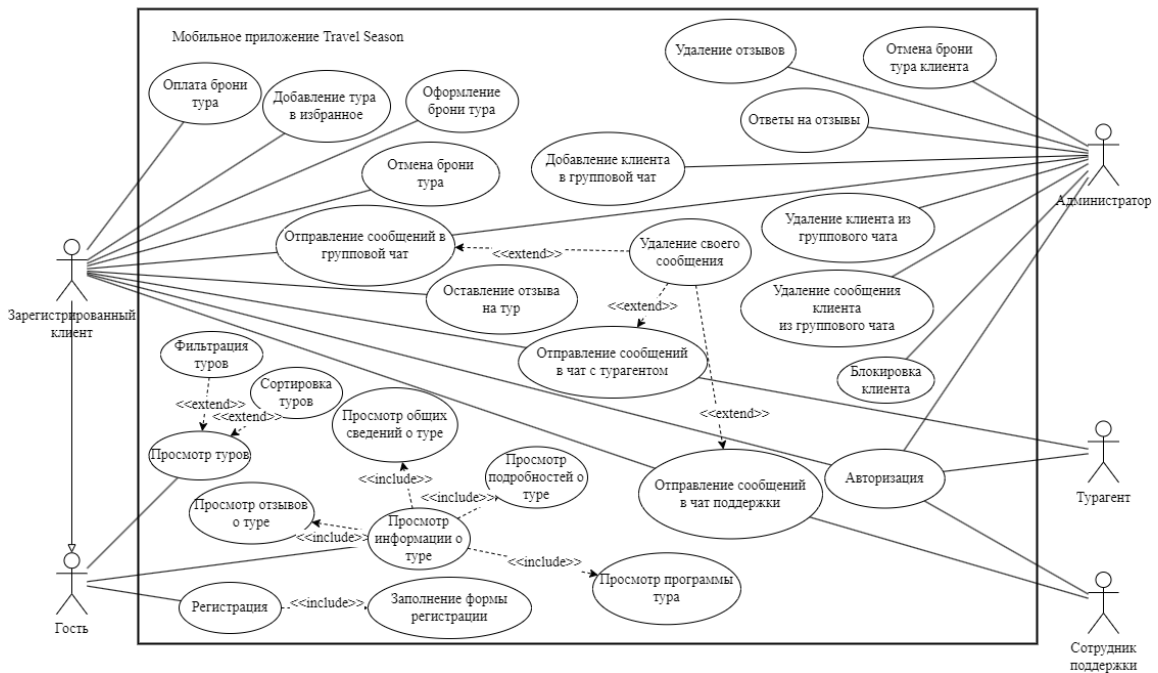


Рисунок 1 – Диаграмма вариантов использования

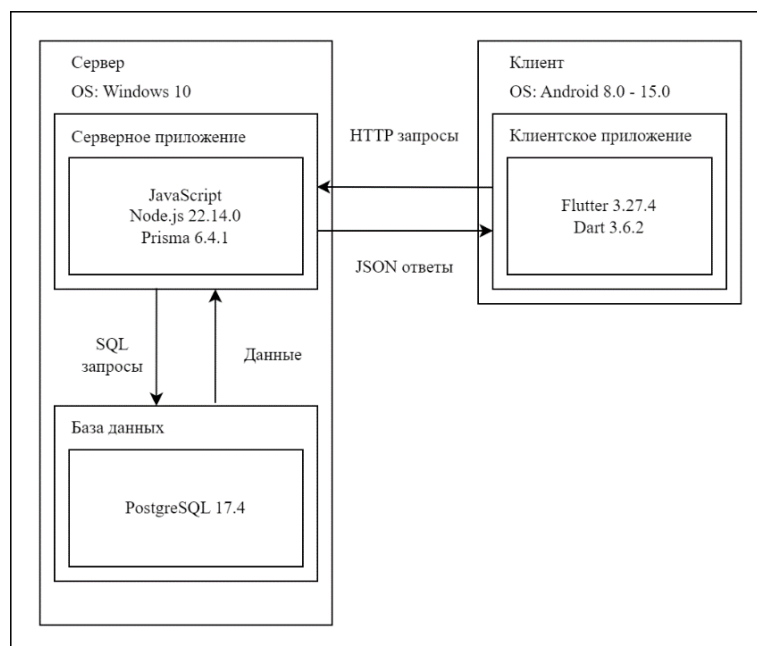


Рисунок 2 – Архитектура приложения

Для аутентификации и управления сессиями используется стандарт индустрии – JSON Web Tokens (JWT). Генерация JWT на сервере с цифровой подписью и ограниченным сроком действия, передача его клиенту и последующее использование в заголовках авторизации для доступа к защищенным API-ресурсам формируют безопасный механизм подтверждения личности пользователя.

Таким образом, в рамках обеспечения информационной безопасности приложения «Travel Season» были реализованы ключевые механизмы, направленные на защиту данных пользователей и обеспечение безопасного функционирования системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Flutter in Action / Windmill E. // USA: Manning Publications. – 2020. – P. 50–85.
2. JavaScript: The Definitive Guide / Flanagan D. // USA: O'Reilly Media. – 2020. – P. 112–145.
3. Android Programming: The Big Nerd Ranch Guide / Phillips B., Stewart C., Marsicano K. // USA: Addison-Wesley Professional (Big Nerd Ranch Guides). – 2023. – P. 78–110.
4. Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems / Anderson R. // USA: Wiley. – 2021. – P. 101–135.

УДК 004.75

Студ. И.А. Старовойтов
Науч. рук. доц., канд. физ.-мат. наук В.К. Шешолко
(Кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

РАЗВЕРТЫВАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ ПРИЛОЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ DOCKER

В современной разработке программного обеспечения команды сталкиваются с фундаментальной проблемой – как гарантировать идентичное поведение приложения на всех этапах его жизненного цикла. На практике сложилось несколько основных подходов к созданию и поддержанию рабочих окружений, наиболее распространённой является ручная настройка. Существует классический метод, при котором каждый разработчик и администратор вручную настраивают свое окружение, однако это приводит к проблеме «работает на машине разработчика, но не работает на продакшене», когда приложение ведет себя по-разному в различных средах из-за неконтролируемых различий в зависимостях и конфигурациях.

Альтернативные решения существуют: виртуальные машины, например, обеспечивают хорошую изоляцию, но требуют значительных ресурсов и времени на развертывание. Облачные PaaS-решения [1] упрощают развертывание, но ограничивают разработчика в выборе технологий и часто приводят к вендор-локину (замыканию на утилитах и средствах вендора). Ручная настройка серверов через Configuration Management Tools [2] хоть и автоматизирует процесс, но не решает проблему воспроизводимости окружений. Контейнеризация предлагает элегантное решение этих проблем через принцип «один раз упаковал – работает везде». В отличие от виртуальных машин, контейнеры не эмулируют аппаратное обеспечение и не требуют отдельной операционной системы для каждого приложения. Результат сравнения подходов представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение подходов к развертыванию приложений

Подход	Описание	Достоинства	Недостатки
1	2	3	4
Ручная настройка	Каждый участник команды вручную настраивает окружение	Полный контроль над окружением. Гибкость в выборе инструментов	Высокая вероятность расхождений между средами.
Виртуальные машины	Полная изоляция через гипервизор с отдельной ОС для каждого экземпляра	Абсолютная изоляция окружений. Поддержка разных ОС на одном железе.	Высокие накладные расходы (CPU/RAM). Длительное время развертывания.
Облачные PaaS	Готовые управляемые платформы для развертывания (Heroku, AWS Beanstalk)	Минимальные усилия для развертывания. Встроенное масштабирование	Жесткие ограничения на стек технологий.
СМ-инструменты	Автоматизация настройки через код (Infrastructure as Code)	Повторяемость конфигураций. Поддержка сложных сценариев настройки.	Не решает проблему различий в базовых образах. Требуется обучение.
Контейнеризация	Изоляция на уровне процессов с общим ядром ОС	Легковесность (быстрый старт). Идентичность окружений на всех этапах.	Требуется Linux-ядро (ограничения на Windows/Mac без виртуализации).

Ключевые преимущества контейнеризации становятся заметны при рассмотрении полного цикла разработки. Разработчик может создать контейнер с определенными версиями всех зависимостей, протестировать его локально, а затем быть уверенным, что этот же контейнер будет работать идентично на staging-окружении и в продакшене.

Docker [3] – это эталонная реализация контейнеризации, фактически стандарт в мире контейнеризации благодаря удачной архитектуре и богатой экосистеме. В основе Docker лежит клиент-серверная архитектура, где Docker Daemon управляет всеми аспектами работы контейнеров, а пользователь взаимодействует с ним через CLI-интерфейс или API. Принцип работы Docker строится вокруг концепции образов (images) – неизменяемых шаблонов, содержащих файловую систему и метаданные для запуска приложения. Когда разработчик запускает контейнер на основе образа, Docker создает тонкий записываемый слой поверх неизменяемого образа, что позволяет одновременно экономить дисковое пространство и сохранять возможность модификации файловой системы во время выполнения.

Хотя Docker отлично справляется с управлением отдельными контейнерами, современные приложения редко состоят из одного компонента. Типичное веб-приложение может включать в себя backend-сервис, базу данных, кэш-сервер, очередь сообщений и frontend – все эти компоненты должны быть согласованы между собой. Docker Compose кардинально упрощает работу с многоконтейнерными приложениями, позволяя в едином YAML-файле компактно описать всю инфраструктуру – от сервисов и их зависимостей до сетевых взаимодействий и томов данных. Как видно на представленной конфигурации (рис. 1), разработчик может декларативно задать параметры каждого компонента: веб-сервис на Django с Gunicorn, сервер PostgreSQL и Redis-кэш, указав при этом переменные окружения, точки монтирования томов и сетевые подключения.

```
services:
  web:
    build:
      context: .
      dockerfile: Dockerfile.prod
    command: gunicorn
    volumes:
      - static_volume:/app/static
      - media_volume:/app/media
    environment:
      - DJANGO_SETTINGS_MODULE=core.settings.prod
      - POSTGRES_DB=app_db
      - POSTGRES_USER=user
      - POSTGRES_PASSWORD=password
      - REDIS_URL=redis://redis:6379/0
    depends_on:
      - db
      - redis
    networks:
      - backend
      - frontend
```

Рисунок 1 – Конфигурация сервисов в docker-compose.yml

Такой подход не только заменяет сложные последовательности docker-команд, но и обеспечивает согласованность окружений на всех этапах разработки – от локальной машины до production-серверов. Особенно ценно, что взаимосвязи между сервисами описываются простым и понятным способом: например, веб-приложение получает доступ к базе данных и Redis по DNS-именам, а зависимости между контейнерами автоматически учитываются при запуске. В результате вместо ручной настройки множества параметров достаточно выполнить «docker-compose up», чтобы развернуть полнофункциональную среду со всеми компонентами, готовую к работе.

Развертывание приложений с использованием Docker и Docker Compose представляет собой современный и эффективный подход к решению ключевых проблем разработки и эксплуатации программного обеспечения. Как показало исследование, контейнеризация сочетает в себе преимущества различных методов развертывания, устраняя при этом их основные недостатки. Docker обеспечивает необходимую изоляцию и воспроизводимость окружений, оставаясь при этом легковесным и производительным решением, в то время как Docker Compose значительно упрощает управление сложными многоконтейнерными приложениями.

ЛИТЕРАТУРА

1. PaaS (Platform as a Service) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://serverspace.ru/support/glossary/paas-platform-as-a-service> – Дата доступа: 01.04.2025.
2. Configuration management tools for your DevOps team [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.atlassian.com/microservices/microservices-architecture/configuration-management-tools> – Дата доступа: 01.04.2025.
3. Docker documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.docker.com/> – Дата доступа: 01.04.2025.

УДК 004.8:004.42

Студ. А.А. Бестемьяникова
Науч. рук. ст. преп. А.Н. Щербакова
(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

АЛГОРИТМ ГЕНЕРАЦИИ ВРЕМЕННЫХ СЛОТОВ НА САЙТЕ БРОНИРОВАНИЯ УСЛУГ

В современном мире онлайн-бронирование услуг стало неотъемлемой частью бизнеса, особенно в сфере красоты, здоровья и других услуг, где требуется предварительная запись [1] [2]. Одной из ключевых задач

при разработке таких систем является эффективным управление временными слотами, чтобы избежать накладок и обеспечить удобство для клиентов и мастеров.

В данной работе представлен собственный разработанный алгоритм генерации временных слотов, который используется на сайте, где предусмотрено бронирование. Будет рассмотрена его работа и реализация с помощью языков программирования PHP и JavaScript. Логика алгоритма разделена на два файла: `book.php` и `get_available_times.php`. Файл `book.php` отвечает за отображение интерфейса бронирования, динамическое обновление временных слотов и взаимодействие с пользователем, а файл `get_available_times.php` – за генерацию и фильтрацию временных слотов.

Алгоритм генерации состоит из нескольких этапов:

1. Получение данных о мастерах и процедурах: на основе выбранной процедуры система определяет, какие мастера могут ее выполнять.

2. Генерация временных слотов: система генерирует временные слоты на основе рабочего времени мастера и длительности процедуры.

3. Фильтрация занятых слотов: система проверяет, какие слоты уже заняты, и исключает их из доступных для бронирования.

4. Отображение доступных слотов: клиенту показываются только те слоты, которые свободны и подходят для выбранной процедуры.

В файле `book.php` происходит выбор мастера, который может выполнить выбранную процедуру. Для этого выполняется SQL-запрос к базе данных. Запрос возвращает список мастеров, которые могут выполнить выбранную клиентом процедуру.

В файле `get_available_times.php` происходит генерация временных слотов. Сначала система определяет длительность процедуры с помощью запроса (листинг 1):

```
$procedureQuery = "SELECT duration FROM Procedures WHERE
id = $procedureId";
$procedureResult = mysqli_query($link, $procedureQuery);
$duration = 0;
if($procedureResult && mysqli_num_rows($procedureResult)
> 0)
{
    $procedureData = mysqli_fetch_assoc($procedureRe-
sult);
    $duration = $procedureData['duration'];
}
```

Листинг 1 – Код запроса для определения длительности процедуры

Затем система генерирует временные слоты на основе рабочего времени мастера (с 10:00 до 21:00) и с учетом длительности процедуры (листинг 2):

```
$startTime = strtotime('10:00');
$endTime = strtotime('21:00') - ($duration * 60);
$timeInterval = 1800; // 30 минут в секундах
$availableTimes = [];
for ($time = $startTime; $time <= $endTime; $time +=
$timeInterval) {
    $availableTimes[] = date('H:i', $time);
}
}
```

Листинг 2 – Генерация слотов на основе рабочего времени мастера

Система проверяет, какие слоты к определенному мастеру и времени уже заняты, и исключает их из доступных для бронирования. Для этого выполняется запрос к базе данных (листинг 3):

```
$busySlots = [];
$bookingQuery = "SELECT datetime, p.duration FROM Book-
ings b JOIN Procedures p ON b.procedure_id = p.id WHERE b.mas-
ter_id = $masterId AND DATE(b.datetime) = '$selectedDate'";
$bookingResult = mysqli_query($link, $bookingQuery);
if ($bookingResult) {
    while ($row = mysqli_fetch_assoc($bookingResult)) {
        $start = strtotime($row['datetime']);
        $end = $start + ($row['duration'] * 60);
        for ($time = $start; $time < $end; $time += $timeInter-
val) {
            $busySlots[] = date('H:i', $time);}}
}
```

Листинг 3 – Запрос для проверки свободных временных слотов мастера

Затем в алгоритме реализована проверка, не накладываются ли слоты на уже занятые (листинг 4):

```
$filteredTimes = [];
foreach ($availableTimes as $time) {
    $slotStart = strtotime("$selectedDate $time");
    $slotEnd = $slotStart + ($duration * 60);
    $overlap = false;
    foreach ($busySlots as $busyTime) {
        $busyStart = strtotime("$selectedDate
$busyTime");
        $busyEnd = $busyStart + ($duration * 60);
        if (($slotStart >= $busyStart && $slotStart < $busy-
End) || ($slotEnd > $busyStart && $slotEnd <= $busyEnd) ||
($slotStart <= $busyStart && $slotEnd >= $busyEnd)) {
            $overlap = true;
            break;}}
    if (!$overlap) {$filteredTimes[] = $time;}
}
```

Листинг 4 – Проверка на пересечение временных слотов

В файле `book.php` используется JavaScript для динамического отображения доступных временных слотов. Когда пользователь выбирает мастера и дату, система отправляет запрос на сервер для получения доступных слотов и обновляет список времени (листинг 5).

```
document.addEventListener("DOMContentLoaded", function
() {
    const masterSelect = document.getElementById("master");
    const dateInput = document.getElementById("date");
    const timeSelect = document.getElementById("time");
    function fetchAvailableTimes() {
        const masterId = masterSelect.value;
        const date = dateInput.value;
        if (masterId && date){
            fetch(`get_available_times.php?master_id=${mas-
terId}&date=${date}`)
                .then(response => response.json())
                .then(data => {timeSelect.innerHTML = '<option
value="">Выберите время</option>';
                    data.forEach(time => {
                        const option = document.createElement("option");
                        option.value = time;
                        option.textContent = time;
                        timeSelect.appendChild(option);
                    });
                })
                .catch(error => console.error("Ошибка при загрузке вре-
мени:", error));}}
    masterSelect.addEventListener("change", fetchAvaila-
bleTimes);
    dateInput.addEventListener("change", fetchAvaila-
bleTimes);});
```

Листинг 5 – Код функции `fetchAvailableTimes()` для динамического для получения доступных слотов

Код отвечает за динамическое обновление доступных временных слотов на веб-странице в зависимости от выбора пользователя. После загрузки страницы он устанавливает обработчики событий для выбора мастера и даты. Когда пользователь выбирает мастера или дату, происходит проверка, чтобы убедиться, что оба значения выбраны.

Если условия выполнены, отправляется асинхронный запрос к серверу, который возвращает доступные временные слоты для записи. Полученный ответ преобразуется в формат JSON, после чего текущий список доступного времени очищается. Затем добавляются новые временные слоты в виде выпадающего списка на странице.

Таким образом, интерфейс автоматически обновляется, позволяя пользователю выбрать только доступные варианты времени, что делает процесс записи более удобным и интуитивно понятным. Разработан-

ный алгоритм генерации временных слотов является важным компонентом системы онлайн-бронирования услуг. Он обеспечивает удобство для клиентов, эффективное использование времени мастеров и гибкость в управлении расписанием. Внедрение такого алгоритма позволяет значительно улучшить пользовательский опыт и повысить эффективность работы [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Сервис онлайн-бронирования для российского салоны красоты [сайт]. – URL: <https://easyweek.ru/zachem-salonu-krasoty-servis-onlajn-zapisi.html/> (Дата обращения: 22.03.2025).
2. Что такое система онлайн-бронирования и почему она важна [сайт]. – URL: <https://stfalcon.com/ru/blog/post/online-booking-system> (Дата обращения: 22.03.2025).
3. Плюсы и минусы онлайн-бронирования / Главная страница [сайт]. – URL: <https://www.luxwisp.com/pros-and-cons-of-online-booking/> (Дата обращения: 22.03.2025).

УДК 004.428.4

Студ. А.А. Бестемьяникова
Науч. рук. ст. преп. А.Н. Щербакова
(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ С БИБЛИОТЕКОЙ FLATPICKR НА ПРИМЕРЕ ФОРМЫ БРОНИРОВАНИЯ НОМЕРОВ В ОТЕЛЕ

Flatpickr – легковесная и мощная библиотека JavaScript для работы с выбором дат и времени [1]. Flatpickr легко интегрируется в проекты. Для начала работы достаточно подключить библиотеку и инициализировать ее на нужном элементе. Пользователи могут выбирать даты или диапазоны дат в различных форматах. Разработчики могут настраивать внешний вид и поведение flatpickr с помощью различных опций и плагинов. Для использования flatpickr необходимо подключить её через npm, плагин или из jsdelivr.

Для создания экземпляра flatpickr используется функция `flatpickr()`, которая принимает два аргумента: селектор элемента и объект с настройками. У экземпляра есть свойства (например, для передачи массива выбранных дат, текущего года или месяца) и методы (например, чтобы установить выбранную дату, очистить выбранную дату или уничтожить экземпляр flatpickr). Flatpickr поддерживает множество языков. Для использования локализации необходимо подключить соответствующий файл локализации и установить параметр `local`. Flatpickr поддерживает различные плагины для расширения функциональности, поддерживает различные темы для изменения

внешнего вида. Темы можно подключить с помощью CSS. Использование библиотеки Flatpickr на примере бронирования номеров в отеле. В файле booking.php (страница бронирования номера с формой бронирования) полям с датами заезда и выезда необходимо назначить уникальные идентификаторы. Данная часть кода представлена на листинге 1.

```
<label for="check_in_date">Дата заезда:</label>
<input type="date" id="check_in_date"
name="check_in_date" required min="<?php echo date('Y-m-d'); ?>">
<label for="check_out_date">Дата выезда:</label>
<input type="date" id="check_out_date"
name="check_out_date" required min="<?php echo date('Y-m-d',
strtotime('+1 day')); ?>">
```

Листинг 1 – Фрагмент разметки формы для выбора дат

Массив забронированных дат для выбранного номера необходимо получить из базы данных. Для этого формируется запрос к БД для получения списка уникальных check_in_date и check_out_date для определенного room_id. Далее инициализируется пустой массив \$unavailable_dates для хранения недоступных дат. Для каждой брони создаются объекты DateTime для check_in_date и check_out_date, определяется интервал DateInterval в 1 день (P1D). Цикл проходит через каждый день от check_in_date до check_out_date (включительно). Каждая дата добавляется в массив \$unavailable_dates в формате Y-m-d. Переход к следующему дню осуществляется путем добавления интервала DateInterval к дате \$start. Данный код представлен на листинге 2.

```
$query = "SELECT DISTINCT check_in_date, check_out_date
FROM reservations WHERE room_id = $room_id ORDER BY
check_in_date ASC";
$reservations = mysqli_query($conn, $query);
$unavailable_dates = [];

while ($row = mysqli_fetch_assoc($reservations)) {
    $start = new DateTime($row['check_in_date']);
    $end = new DateTime($row['check_out_date']);
    $interval = new DateInterval('P1D');
    // Добавляем даты от заезда до выезда включительно
    while ($start <= $end) {
        $unavailable_dates[] = $start->format("Y-m-d");
        $start->add($interval); // Переход к следующему дню
    }
}
```

Листинг 2 – Формирование массива с недоступными для бронирования датами

Далее в script необходимо получить массив недоступных дат из

переменной `$unavailable_dates` (функция `json_encode()` преобразует массив PHP в строку JSON). Далее массив недоступных дат был преобразован из строк в объекты JavaScript `Date` с помощью метода `map()`. `Flatpickr` ожидает массив объектов `Date`. Создаются экземпляры `Flatpickr`, настраиваются поля выбора даты заезда и выезда (необходимо установить формат даты, минимальную дату, отключить выбор недоступных дат). `minDate: new Date().fp_incr(1)` в дате выезда добавляет один день к текущей дате. Код представлен на листинге 3.

```
<script>
  let unavailableDates = <?php echo json_encode($unavailable_dates); ?>;
  document.addEventListener("DOMContentLoaded", function
  () {
    let disabledDates = unavailableDates.map(date => new
    Date(date));
    flatpickr("#check_in_date", {
      dateFormat: "Y-m-d",
      minDate: "today",
      disable: disabledDates,
    });

    flatpickr("#check_out_date", {
      dateFormat: "Y-m-d",
      minDate: new Date().fp_incr(1),
      disable: disabledDates,
    });
  });
</script>
```

Листинг 3 – Настройка календаря

Получившийся календарь представлен на рисунке 1.

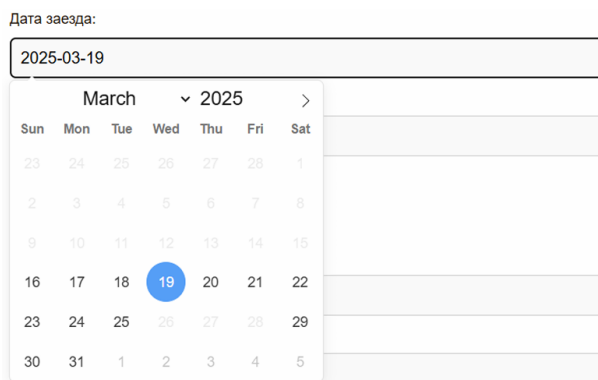


Рисунок 1 – Календарь

Таким образом, библиотека `Flatpickr` предоставляет удобный и настраиваемый интерфейс для ввода дат.

ЛИТЕРАТУРА

1. `Flatpickr` / Главная страница [сайт]. – URL: <https://flatpickr.js.org/> (Дата обращения: 15.03.2025).

ЭТАПЫ СОЗДАНИЯ ИГРЫ В ЖАНРЕ ПРИКЛЮЧЕНИЯ

Создание игры в жанре приключения – это увлекательный, но одновременно и трудоемкий процесс, который проходит через несколько ключевых этапов. Каждый из них играет важную роль в формировании финального продукта и требует внимательного подхода [1].

Всё начинается с идеи и концепции. Команда или отдельный разработчик придумывает основную мысль игры: кто главный герой, в каком мире разворачиваются события, что движет персонажем и какая цель ставится перед игроком. На этом этапе продумываются базовые механики (будет ли игра фокусироваться на исследовании, решении головоломок, диалогах с персонажами), общая структура мира (линейная или открытая), жанровые особенности (мистика, фэнтези, научная фантастика, историческая драма и т. д.), а также целевая платформа. Всё это фиксируется в концепт-документе, который станет ориентиром в дальнейшем [2].

Следующий этап – разработка сценария и построение мира. Поскольку приключенческая игра почти всегда ориентирована на сюжет, именно здесь закладывается эмоциональная и повествовательная основа. Сценаристы и нарративные дизайнеры создают детальную структуру истории: завязку, ключевые поворотные моменты, кульминацию и развязку. Разрабатываются персонажи, их биографии, мотивации, взаимоотношения, реплики и развитие. Важно не только придумать интересный сюжет, но и подать его в интерактивной форме: через диалоги, находки, документы, сцены, взаимодействие с окружением. Параллельно с этим создается игровой мир: география, культура, история, правила и обычаи. Это также относится к разработке локаций, городов, помещений, маршрутов и точек интереса.

Когда сценарий и структура мира готовы, наступает стадия дизайна и прототипирования. На этом этапе дизайнеры геймплея и уровней создают рабочие схемы будущих механик: как игрок будет перемещаться, как взаимодействовать с объектами, как решать головоломки, какие действия влияют на сюжет. Прототипирование позволяет проверить, насколько задуманные механики действительно интересны, интуитивны и работают ли они в контексте истории. Этот этап часто включает итерации: одни идеи отбрасываются, другие перерабатываются и совершенствуются. Цель – на ранней стадии убедиться, что игра будет интересна даже в упрощённой форме.

После того как механики и структура утверждены, начинается работа над артом и общим стилем. Это визуальное воплощение мира, персонажей и атмосферы. Команда художников создает концепт-арты: как выглядят герои, здания, природа, объекты, интерфейс. Определяется визуальный стиль игры – реализм, мультяшность, пиксель-арт, рисованная графика и т. д. Создаются 2D- или 3D-модели, текстуры, анимации, эффекты освещения и погодные условия. В приключенческих играх визуальная составляющая критически важна: она создает атмосферу, помогает передавать эмоции и дополняет сюжет. Арт также используется в диалоговых сценах, при передаче информации, в предметах и окружении – всё должно быть стилистически единым.

Параллельно с этим идет программирование функционала. Разработчики пишут код, реализующий все механики игры: перемещение персонажа, взаимодействие с объектами, диалоги, инвентарь, триггеры событий, головоломки и логические цепочки. Также создается пользовательский интерфейс, система сохранений, загрузок, переходов между локациями. Важным элементом являются системы анимации, обработки звука, освещения и оптимизации. На этом этапе проект интегрируется в игровой движок (например, Unity, Unreal Engine и т. п.). Программисты тесно сотрудничают с дизайнерами и художниками, чтобы все элементы работали слаженно. Если игра содержит нелинейность или выбор с последствиями, то создаются соответствующие логические цепочки и базы данных состояний игры.

После того как основные элементы собраны, начинается этап тестирования. Игра проверяется на наличие багов, ошибок логики, технических сбоев и несоответствий. Тестировщики изучают каждую локацию, каждый диалог, каждую возможную последовательность действий. Особенно важно убедиться, что сюжетные механики работают корректно, выборы игрока действительно приводят к разным результатам, а головоломки логичны и решаемы. Также проверяется производительность, стабильность, поддержка разных устройств, удобство управления. Если игра проходит бета-тестирование с привлечением внешних игроков, собирается обратная связь, на основе которой вносятся правки и улучшения. Результатом тестирования становится финальная, отполированная версия игры, готовая к релизу.

Таким образом, разработка приключенческой игры – это поэтапный процесс, в котором каждая стадия логически вытекает из предыдущей. От простой идеи и первых эскизов до сложного интерактивного мира с проработанным сюжетом и атмосферой – каждый шаг требует усилий, сотрудничества и внимания к деталям.

На основе ключевых этапов разработки разберём создание игры *Deliarn* – приключенческого проекта с головоломками.

Разработка игры *Deliarn* началась с простой, но вдохновляющей идеи – создать приключенческую игру с элементами головоломок и линейным сюжетом. На следующем этапе был разработан авторский сюжет. В центре истории – юная девушка, отправившаяся на поиски древнего храма *Deliarn*.

Когда структура сюжета была готова, началась работа над игровым дизайном. Были созданы прототипы головоломок – механизмы с плитами, замками и пазлами, которые игрок должен решать для продвижения вперёд. Также разрабатывался прототип карты и уровней, включая размещение объектов, логические связи между элементами и темп прохождения. На этом этапе важно было убедиться, что игровой процесс интересен и понятен.

После создания прототипов игровых механик началась работа над визуальной составляющей. Для визуального оформления было принято решение использовать лоу-поли стиль. Он позволил сохранить стилизацию и выразительность без перегрузки деталей, а также обеспечивал стабильную работу на разных устройствах. Каждый уровень получил свою уникальную атмосферу – от цветовой палитры до музыкального сопровождения. Это помогло сделать путешествие героини разнообразным и визуально запоминающимся.

Далее наступил этап программирования. Вся реализация механик происходила в игровом движке Unity. Были настроены перемещение персонажа, взаимодействие с объектами, активация головоломок, переходы между уровнями, а также пользовательский интерфейс и т. д.

Финальным этапом стало тестирование. Несколько игроков, не участвовавших в разработке, получили доступ к предварительной версии *Deliarn* и провели тщательное тестирование. Это позволило выявить баги, логические недочеты и внести необходимые улучшения. Благодаря этому этапу игра стала более стабильной и удобной.

Так, шаг за шагом, из идеи выросла полноценная игра – *Deliarn*, приключение, которое приглашает игроков отправиться в загадочный мир, полный испытаний, тайн и открытий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Создание приключенческих и квестовых игр / IRONAPP [Сайт] – URL: <https://ios-apps.ru/blog/sozdanie-priklucenceskix-i-kvestovux-igr/>.
2. Разработка приключенческих игр / SMM-продвижение [Сайт] – URL <https://smm-agentstvo.ru/blog/razrabotka-priklucenceskix-igr/>.

ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ 3D-МОДЕЛИ НА ВЕБ-САЙТ

Современные веб-технологии стремительно развиваются, и пользователи ожидают от сайтов не только удобства, но и интерактивности. Одним из ключевых трендов является внедрение 3D-графики, которая позволяет повысить вовлечённость пользователей, улучшить презентацию товаров и создать эффект присутствия. Для реализации таких решений применяется библиотека Three.js, которая упрощает работу с WebGL и предоставляет готовые инструменты для рендеринга, анимации и управления 3D-объектами.

Перед загрузкой модели необходимо инициализировать сцену, камеру и рендерер (листинг 1). Сцена создаётся как контейнер для всех 3D-объектов, камера определяет перспективу просмотра, а рендерер отвечает за отображение графики на странице.

```
const scene = new THREE.Scene();
const camera = new THREE.PerspectiveCamera(
    75,
    window.innerWidth / window.innerHeight,
    0.1,
    1000
);
const renderer = new THREE.WebGLRenderer({ antialias:
true });
renderer.setSize(window.innerWidth / 2, 500);
renderer.setClearColor(0xffffffff);
document.getElementById('model-container').append-
Child(renderer.domElement);
```

Листинг 1 – Инициализация сцены, камеры и рендера

Для реалистичного отображения модели необходимо добавить освещение и текстуры. Освещение типа HemisphereLight имитирует естественный свет, создавая плавные переходы между тенями и освещёнными участками. Текстуры загружаются с помощью TextureLoader и применяются к материалам модели (листинг 2).

```
hemisphereLight = new THREE.HemisphereLight(0xffffffff,
0x444444, 1.2);
scene.add(hemisphereLight);
const textureLoader = new THREE.TextureLoader();
const diffuseTexture = textureLoader.load(diffuseMap);
const normalTexture = textureLoader.load(normalMap);
const specularTexture = textureLoader.load(aoMap);
```

Листинг 2 – Настройка освещения и загрузка текстур

Модель загружается с помощью `OBJLoader`, после чего к ней применяются текстуры и настраивается позиционирование (листинг 3). Важно отметить, что каждая часть модели (`mesh`) обрабатывается отдельно для корректного применения материалов.

```
const objLoader = new THREE.OBJLoader();
objLoader.load(
  source,
  function (object) {
    object.traverse(function (child) {
      if (child.isMesh) {
        child.material.map = diffuseTexture;
        child.material.normalMap = normalTexture;
        child.material.specularMap = specularTexture;
        child.material.needsUpdate = true;
      }
    });
    object.scale.set(10, 10, 10);
    object.position.set(0, -5, 0);
    scene.add(object);
    camera.position.set(5, 5, 5);
    camera.lookAt(object.position);
  },
  undefined,
  function (error) {
    console.error('Ошибка загрузки модели:', error);
  }
);
```

Листинг 3 – Загрузка 3D-модели и настройка материалов

Для управления моделью используется `OrbitControls`, который предоставляет интуитивно понятный интерфейс взаимодействия: вращение, масштабирование и перемещение объекта (листинг 4). Параметр `enableDamping` добавляет плавность движениям, создавая более приятный пользовательский опыт.

```
const controls = new THREE.OrbitControls(camera, renderer.domElement);
controls.enableDamping = true;
controls.dampingFactor = 0.05;
controls.rotateSpeed = 0.5;
controls.zoomSpeed = 1.0;
controls.panSpeed = 0.5;

function animate() {
  requestAnimationFrame(animate);
  controls.update();
  renderer.render(scene, camera);
}
animate();
```

Листинг 4 – Настройка `OrbitControls` для взаимодействия с моделью

Особое внимание следует уделить адаптивности решения. Обработчик события `resize` обеспечивает корректное отображение модели при изменении размеров окна браузера или на мобильных устройствах (листинг 5).

```
window.addEventListener('resize', () => {
  const newWidth = window.innerWidth / 2;
  const newHeight = 500;
  renderer.setSize(newWidth, newHeight);
  camera.aspect = newWidth / newHeight;
  camera.updateProjectionMatrix();
});
```

Листинг 5 – Настройка OrbitControls для взаимодействия с моделью

При работе с 3D-графикой в вебе могут возникнуть проблемы с производительностью, особенно на мобильных устройствах. Для их решения рекомендуется использовать упрощённые модели с меньшим количеством полигонов, оптимизировать текстуры через сжатие в форматах. Совместимость с различными браузерами обеспечивается проверкой поддержки WebGL через метод `WEBGL.isWebGLAvailable()`.

Дальнейшее развитие проекта может включать добавление анимаций, интеграцию с технологиями VR/AR через WebXR, а также оптимизацию рендеринга с использованием таких техник, как `InstancedMesh` для множества одинаковых объектов или `SSAO` для улучшения теней.

Внедрение 3D-моделей на веб-сайт с использованием Three.js открывает широкие возможности для создания интерактивного контента, позволяя разрабатывать более иммерсивные и привлекательные пользовательские интерфейсы.

ЛИТЕРАТУРА

1. JavaScript в 3D: введение в Three.js / Хабр [Сайт] – URL: <https://habr.com/ru/articles/477956/>.

Студ. А.А. Ключева
Науч. рук. доц. Н.П. Шутько
(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

TELEGRAM-БОТ НАПОМИНАНИЙ О ЗАПИСИ

Основная задача бота – уведомлять пользователей о бронированиях, напоминая им за сутки до мероприятия. Бот получает контактные данные пользователей, сохраняет их в базе данных, и за день до начала бронирования отправляет напоминание о бронировании. Бот использует асинхронное подключение к MySQL через `aiomysql` [1].

В реализации задействовано три таблицы базы данных:

- «users» хранит информацию о пользователях, включая их телефонный номер и `telegram_id` (поля: `id`, `name`, `login`, `password`, `role`, `phone`, `created_at`, `updated_at`, `telegram_id`);

- «bookings» содержит данные о бронированиях (поля: `id`, `user_id`, `start_time`, `end_time`, `status`, `created_at`, `updated_at`, `price`, `full_time`, `id_equipment`);

- «telegram_notifications» содержит записи о том, какие уведомления были отправлены, и привязаны к конкретным бронированиям.

Работа бота начинается с команды `/start`. Когда пользователь отправляет команду `/start`, вызывается обработчик `start_command`.

В начале обработчика извлекается `telegram_id` пользователя, который отправил команду `/start` через `message.from_user.id`. Далее создается клавиатура с кнопкой «Отправить контакт». После отправляется сообщение пользователю с просьбой отправить свой номер телефона, и клавиатура прикрепляется к сообщению. Когда пользователь отправляет свой контакт, вызывается обработчик `contact_handler`.

В начале обработчика снова извлекается `telegram_id` пользователя, который отправил контакт, через `message.from_user.id`. Далее извлекается номер телефона пользователя из объекта `message.contact.phone_number`.

Вызов функции `save_telegram_id(telegram_id, phone)` сохраняет `telegram_id` и телефон пользователя в базе данных, обеспечивая дальнейшее использование этих данных (отправки уведомлений).

В конце пользователю отправляется благодарственное сообщение «Спасибо! До встречи в фотостудии», и клавиатура удаляется с помощью `types.ReplyKeyboardRemove()`.

Функция обработки стартовой команды запуска бота представлена в листинге 1.

Функция начинает выполнение с открытия соединения с базой данных с помощью `aiomysql.connect`. Параметры для соединения передаются из словаря `DB_CONFIG`. С помощью `async with conn.cursor()` as `cur` создается курсор, через который выполняются SQL-запросы. Функция выполняет запрос, чтобы проверить, существует ли уже пользователь с таким `telegram_id` в базе данных. Если такой пользователь найден, функция выводит сообщение о том, что пользователь с таким `telegram_id` уже существует, и завершает выполнение.

```
from aiogram.types import ReplyKeyboardMarkup, KeyboardButton
@dp.message(CommandStart())
async def start_command(message: types.Message):
    telegram_id = message.from_user.id
    keyboard = ReplyKeyboardMarkup(
        keyboard=[[KeyboardButton(text="Отправить контакт", request_contact=True)]],
        resize_keyboard=True)
    await message.answer("Привет! Не хочешь забыть о предстоящей записи? Тогда отправь мне свой номер телефона, и я напомню за день до записи!", reply_markup=keyboard)
    @dp.message(lambda message: message.contact)
    async def contact_handler(message: types.Message):
        telegram_id = message.from_user.id
        phone = message.contact.phone_number
        await save_telegram_id(telegram_id, phone)
        await message.answer("Спасибо! До встречи в фотостудии.", reply_markup=types.ReplyKeyboardRemove())
```

Листинг 1 – Функция обработки стартовой команды

Если пользователя с таким `telegram_id` в базе нет, функция ищет пользователя по номеру телефона, который был передан в аргументе `phone`. Если найден пользователь, то его уникальный идентификатор используется для обновления информации. Функция выполняет запрос для обновления поля `telegram_id` в таблице `users`. После обновления, изменения сохраняются в базе с помощью `await conn.commit()`.

Если обновление прошло успешно, функция выводит сообщение о том, что `telegram_id` был обновлен для пользователя с конкретным `user_id`. Если же пользователь с таким номером телефона не найден, выводится соответствующее сообщение, и `telegram_id` не сохраняется.

В коде реализована обработка ошибок, связанных с взаимодействием с базой данных, а также добавлено логирование для отслеживания ключевых событий. Функция также возвращает `True` или `False`, чтобы уведомить о статусе операции. Функция представлена в листинге 2.

```

    async def save_telegram_id(telegram_id: int, phone:
str):
        async with aiomysql.connect(**DB_CONFIG) as conn:
            async with conn.cursor() as cur:
                await cur.execute("SELECT id FROM users
WHERE telegram_id = %s", (telegram_id,))
                existing_user = await cur.fetchone()
                if existing_user:
                    print(f"Пользователь с telegram_id
{telegram_id} уже есть в базе.")
                    return
                await cur.execute("SELECT id FROM users
WHERE phone = %s", (phone,))
                user = await cur.fetchone()
                if user:
                    user_id = user[0]
                    await cur.execute("UPDATE users SET
telegram_id = %s WHERE id = %s", (telegram_id, user_id))
                    await conn.commit()
                    print(f"Обновлен telegram_id для поль-
зователя ID {user_id}")
                else:
                    print("Пользователь с таким номером те-
лефона не найден. Telegram ID не сохранен.")

```

Листинг 2 – Функция сохранения telegram_id

Функция `fetch_bookings()` предназначена для поиска предстоящих бронирований, до которых осталось менее 24 часов, и по которым ещё не было отправлено уведомление в Telegram. Внутри соединения курсор выполняет SQL-запрос, где из таблицы `bookings` выбираются `b.id`, `b.start_time`, `u.telegram_id`. Таблица `users` соединяется с `bookings` по `user_id`. Работает следующая фильтрация:

- бронирование начинается завтра,
- уведомление ещё не было отправлено (`tn.id IS NULL`),
- у пользователя должен быть указан `telegram_id`. Результат сохраняется в переменную `result`. Возвращается список бронирований.

Дополнительно выполняется объединение `LEFT JOIN` с таблицей `telegram_notifications`, чтобы определить, было ли уже отправлено уведомление по этому бронированию.

Функция `send_notifications` отправляет уведомления. Делается проход по броням из списка `bookings`. Формируется текст напоминания с датой/временем. Далее отправка сообщения пользователю через Telegram-бота строкой: «`await bot.send_message(chat_id=telegram_id, text=message)`». Если сообщение отправлено успешно, в таблицу `telegram_notifications` записывается факт отправки (связка `user_id`, `booking_id`, метки времени). Между отправками делается задержка в

1 секунду, чтобы избежать перегрузки API. Фрагмент SQL-запроса представлен в листинге 3.

```
await cur.execute("""
    SELECT  b.id,  b.start_time,  u.tele-
gram_id
    FROM  bookings b
    JOIN  users u ON b.user_id = u.id
    LEFT JOIN telegram_notifications tn ON
b.id = tn.booking_id
    WHERE      b.start_time      BETWEEN
CONVERT_TZ(NOW(), '+00:00', '+03:00') AND CONVERT_TZ(NOW(),
'+00:00', '+03:00') + INTERVAL 24 HOUR
    AND tn.id IS NULL
    AND u.telegram_id IS NOT NULL;""")
```

Листинг 3 – SQL-запрос поиска предстоящих броней

Функция асинхронного цикла `run_scheduler` позволяет **регулярно проверять базу данных**, чтобы своевременно отправлять пользователям напоминания. В листинге 4 представлено тело цикла.

```
target_time = datetime.combine(now.date(), time(18, 0))
wait_seconds = (target_time - now).total_seconds()
    print(f"Ждём до {target_time.strftime('%H:%M:%S')} ({int(wait_seconds)} секунд) ...")
    await asyncio.sleep(wait_seconds)
    await send_notifications()
```

Листинг 4 – Тело цикла проверки отправленных уведомлений

Важная часть – это асинхронное соединение с базой данных, что позволяет не блокировать выполнение программы в процессе работы с базой данных [2]. Бот не только снижает нагрузку на администраторов, но и повышает клиентский сервис, исключая случаи забытых пользователем предстоящих записей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Матюшкин Д.В. Телеграм бот на Python / GITHUB [Сайт] – URL: <https://stifell.github.io/ru/project/tgbot/> (Дата обращения: 04.03.2025).
2. Telegram-бот на Python / КОД [Сайт] – URL: <https://the-code.media/python-bot/> (Дата обращения: 05.03.2025).

МЕТОДОЛОГИИ KANBAN И AGILE ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ИТ-ПРОЕКТАМИ

Методология управления проектами – это система принципов, техник и процедур, использующихся специалистами, работающими в этой области. Наиболее популярные методы отличаются друг от друга не только своей структурной организацией, но и требуют использования разных конечных результатов, процессов и даже разработки программного обеспечения для управления проектами.

Рассмотрим наиболее популярные методологии управления проектами, их преимущества и недостатки.

Методология управления проектами Agile (рисунок 1) является одним из самых распространённых процессов управления проектами. Agile – семейство гибких итеративно-инкрементальных методов к управлению проектами и продуктами. Согласно данному подходу, проект разбивается не на последовательные фазы, а на маленькие подпроекты, которые затем «собираются» в готовый продукт. Таким образом, инициация и верхнеуровневое планирование проводятся для всего проекта, а последующие этапы: разработка, тестирование и прочие проводятся для каждого мини-проекта отдельно. Это позволяет передавать результаты этих мини-проектов, так называемые, инкременты, быстрее, а приступая к новому подпроекту (итерации) в него можно внести изменения без больших затрат и влияния на остальные части проекта.



Рисунок 1 – Методология Agile

Преимущества:

– гибкость. Agile позволяет адаптироваться к изменениям в условиях и требованиях проекта на протяжении всего процесса разработки ПО;

- приоритетность. В Agile акцент делается на важности и ценности для клиента, что помогает фокусироваться на работе по тем задачам, которые важны для клиента в первую очередь;
- планирование. Agile помогает лучше планировать проект благодаря использованию коротких спринтов и их оценки в баллах;
- улучшение качества. Agile подразумевает постоянный feedback и итерация, благодаря чему можно быстро исправлять ошибки и улучшать качество ПО;
- улучшение коммуникации. Agile помогает удалять барьеры между участниками проекта, облегчая коммуникацию между ними и способствуя повышению сотрудничества.

Недостатки:

- требовательность к команде. Agile требует хорошо организованной и высококвалифицированной команды;
- сложность понимания. Agile требует от команды понимания не только методологии, но и ее принципов, что может быть сложным в обучении новых участников проекта;
- риски. Agile не всегда подходит для проектов с высокими ставками или проектов, где определенные делегированные задачи должны быть выполнены в определенное время;
- отсутствие документации. Agile предоставляет более гибкие итеративные подходы к разработке, что может привести к отсутствию документации, что усложняет работу с проектом другими командами, такими как команды тестирования и управления проектом.

В целом, Agile – это очень эффективный подход к разработке, который может помочь улучшить качество ПО и улучшить коммуникацию. Но, как и любая методология, он имеет свои достоинства и недостатки, которые необходимо рассмотреть при принятии решения о его использовании.

Методология Kanban – это гибкая методология управления проектами и задачами, основанная на использовании доски Kanban для визуализации процесса выполнения задач. Этот подход используется Agile-командами для эффективной визуализации процессов и хода выполнения проектов, а также снижения вероятности возникновения задержек. Чаще всего для этого используется программное обеспечение, в котором можно легко перетаскивать доски внутри проектов, хотя это и не обязательное требование.

Плюсы методологии Kanban:

- гибкость. Kanban позволяет быстро реагировать на изменения и планировать выпуск нового продукта;

- высокая прозрачность. Доска Kanban демонстрирует всем участникам процесса текущее состояние задач и позволяет видеть явный прогресс в работе;
 - простота. Kanban отлично подходит для малых команд, которые хотят начать управлять своими задачами и проектами без серьезной перестройки рабочих процессов;
 - четкое разделение задач. Доска Kanban позволяет компаниям использовать ее как централизованный инструмент для управления задачами и работы всей команды;
 - повышение продуктивности. Методология Kanban помогает убрать излишние задачи и увеличить производительность всей команды.
- Минусы методологии Kanban:
- сложный переход. Если компания уже привыкла к другим методологиям работы, переход на Kanban может быть непростым;
 - ограниченность. Методология Kanban эффективна только при выполнении задач, не требующих специальных навыков или знаний;
 - риск ошибок. Удаление или перемещение неправильных задач могут вызвать ошибки в работе и дополнительные затраты на исправления;
 - отсутствие четких критериев оценки. Отсутствие формального подхода может затруднить оценку результатов работы;
 - не подходит для больших проектов. Kanban хорошо подходит для управления задачами небольшой команды, но не подходит для управления большими проектами и большими командами. Схема методологии представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Методология Kanban

Agile и Kanban представляют собой мощные инструменты не только для управления разработкой, но и для финансового контроля IT-проектов. Эти методологии обеспечивают прозрачность расходов и помогают бизнесу оптимально распределять бюджет на всех этапах проекта.

В методологии Agile финансовый контроль осуществляется через систему спринтов. Каждый спринт имеет четко определенный бюджет, который рассчитывается исходя из стоимости человеко-часов команды и других ресурсов. Особенно ценным для бизнеса является возможность после каждого спринта оценивать ROI (возврат инвестиций) и принимать решения о продолжении или корректировке проекта.

Методология Kanban обеспечивает финансовый контроль через постоянный мониторинг потока задач. Система WIP-лимитов (ограничений на количество одновременно выполняемых задач) позволяет точно рассчитывать производительность команды и, соответственно, ее стоимость в единицу времени. Анализ таких метрик, как cycle time (время выполнения задачи) и throughput (количество завершенных задач за период), дает точное понимание окупаемости инвестиций. Финансовые службы могут в реальном времени видеть, какие задачи приносят наибольшую ценность, и перераспределять ресурсы в пользу наиболее важных и рентабельных направлений.

Для финансовых отделов особую ценность представляет возможность прогнозирования затрат. В Agile прогнозы строятся на основе velocity (скорости выполнения задач командой), что позволяет достаточно точно рассчитывать бюджет на несколько спринтов вперед. В Kanban прогнозирование осуществляется через анализ исторических данных о времени выполнения аналогичных задач. Это особенно важно для крупных проектов, где даже небольшие отклонения в оценках могут привести к значительным финансовым потерям.

Таким образом, Agile и Kanban – это не просто методы управления разработкой, а полноценные системы финансового контроля, которые позволяют бизнесу минимизировать риски, оптимизировать расходы и максимально эффективно использовать инвестиции в IT-проекты. Внедрение этих методологий дает компаниям конкурентное преимущество за счет повышения прозрачности расходов и возможности оперативного управления бюджетом проекта на всех этапах его реализации.

ЛИТЕРАТУРА

1. M. Jurgen. Management 3.0: Leading Agile Developers, Developing Agile Leaders / M. Jurgen. – Addison-Wesley, 2010. – 456 p.

ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПАРОЛЯ ЧЕРЕЗ ТОКЕН И ОТПРАВКИ ПИСЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ PHPMAILER

Опыт и особенности реализации одного из важных функционалов для сайта с личным кабинетом – восстановление пароля через токен. Реализация этого напрямую влияет на безопасность учетных записей и доверие пользователей. Далее будет рассмотрено, как с помощью библиотеки PHPMailer эффективно отправлять письма на почту для уведомлений пользователей.

Процесс восстановления пароля можно разбить на несколько этапов:

1. Запрос на восстановление – пользователь вводит свой email для начала процедуры.
2. Генерация уникального токена – система создает уникальный идентификатор, который будет использоваться для восстановления.
3. Отправка письма с ссылкой для сброса пароля – ссылка, содержащая токен, отправляется на указанный email.
4. Сохранение токена в базе данных – важно, чтобы токен был привязан к пользователю и имел срок действия.
5. Проверка токена – при переходе по ссылке система проверяет токен, и если он действителен, позволяет пользователю сбросить пароль.

Особенности работы с токенами.

Токен восстановления пароля – это уникальная строка, которая генерируется для каждого запроса и используется для подтверждения личности пользователя. Токен должен быть криптографически защищенным, чтобы предотвратить атаки типа «перехват токена» [1]. Для этого используется функцию `bin2hex(random_bytes(50))`, которая генерирует случайную строку в 50 байт, преобразованную в шестнадцатеричный формат.

Токен имеет ограниченный срок действия. Это предотвращает его использование злоумышленниками после того, как он станет устаревшим. Обычно срок действия составляет один час, но этот параметр можно настроить в зависимости от специфики проекта.

Токен и его срок действия сохраняются в базе данных, привязанные к конкретному пользователю, чтобы система могла проверить его при запросе на сброс пароля.

Чтобы отправить письмо на почту пользователя, используется библиотека PHPMailer, которая предоставляет удобный интерфейс для работы с SMTP. PHPMailer позволяет: настроить подключение к SMTP-серверу для безопасной отправки писем; использовать шифрование

TLS для защиты данных; отправлять письма как в текстовом, так и в HTML-формате. Для настройки PHPMailer нужно указать сервер SMTP, учетные данные для отправки письма, а также настроить отправителя и получателя. Пример кода для отправки письма с PHPMailer представлен в листинге 1:

```
<?php
$mail = new PHPMailer();
$mail->isSMTP();
$mail->Host = 'smtp.mail.ru';
$mail->SMTPSecure = 'tls';
$mail->Port = 587;
$mail->SMTPAuth = true;
$mail->Username = 'knopka.shelter@inbox.ru'; // Ваш email
$mail->Password = 'password'; // Ваш пароль
$mail->setFrom('knopka.shelter@inbox.ru', 'Knopka');
$mail->addAddress($email, $userName);
$mail->isHTML(true);
$mail->Subject = $subject;
$mail->Body = $body;
if (!$mail->send()) {
    echo "Ошибка отправки письма: " . $mail->ErrorInfo;
}
?>
```

Листинг 1 – Фрагмент кода для отправки письма с использованием библиотеки PHPMailer

Таким образом, можно отправить письмо с уникальной ссылкой для сброса пароля. Письмо включает в себя текст с приветствием, инструкциями и ссылкой, которая ведет на страницу для сброса пароля. Пример реализации представлен в листинге 2:

```
<?php
$sql = "SELECT id, email, name FROM users WHERE email =
?";

$stmt = $conn->prepare($sql);
$stmt->bind_param("s", $email);
$stmt->execute();
$result = $stmt->get_result();
if ($result->num_rows > 0) {
    $user = $result->fetch_assoc();
    $token = bin2hex(random_bytes(50));
    $userId = $user['id'];
    $userName = $user['name'];
    $tokenExpire = date("Y-m-d H:i:s", strtotime("+1 hour"));

    $updateTokenSql = "UPDATE users SET reset_token = ?,
reset_token_expire = ? WHERE id = ?";
    $stmt = $conn->prepare($updateTokenSql);
    $stmt->bind_param("ssi", $token, $tokenExpire, $userId);
    $stmt->execute();
}
?
>
```

Листинг 2 – Фрагмент кода генерации токена для сброса пароля

Как и любой другой процесс, связанный с данными пользователей, восстановление пароля требует внимания к вопросам безопасности. При реализации этой функции важно учитывать следующие аспекты:

1. Шифрование данных. Необходимо шифровать пароль пользователя и токен перед их сохранением.

2. Использование HTTPS. Все данные, включая токены и пароли, должны передаваться через защищенное соединение (HTTPS).

3. Срок действия токена. Токен должен иметь ограниченный срок действия, чтобы исключить его использование в будущем злоумышленниками.

4. Количество попыток. Необходимо ограничить количество попыток ввода токена, чтобы предотвратить атаку методом подбора.

Преимущества предлагаемой системы: пользователи могут восстановить доступ к своим аккаунтам без обращения в службу поддержки; использование токенов, их шифрование и ограничение срока действия помогает предотвратить злоупотребления.

Восстановление пароля через токен – это эффективное решение для сайтов с авторизацией. Использование RHPMailer для отправки писем упрощает этот процесс и повышает его безопасность. Важно помнить, что безопасность всегда должна быть на первом месте, и нужно уделять внимание каждой детали, от шифрования данных до настройки сроков действия токенов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Введение в веб-токены JSON / Структура JWT [сайт]. – URL: <https://jwt.io/introduction> (Дата обращения: 10.03.2025).

УДК 004.056.5

Студ. Е.Д. Янукович

Науч. рук. ст. преп. Я.А. Игнаткова
(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИВАТНОСТИ В ИНТЕРНЕТ-СРЕДЕ

В современном цифровом мире вопросы конфиденциальности и информационной безопасности приобретают всё большую актуальность. Пользователи стремятся защитить свои личные данные и скрыть активность в сети от потенциального отслеживания, цензуры и анализа со стороны третьих лиц [1]. Одним из эффективных способов защиты данных является перенаправление интернет-трафика через VPN-сервера и прокси-сервисы. Целью данной работы является разработка приложения на языке Python, обеспечивающего

приватность путём создания защищённых сетевых соединений, а также систематизация технологий и этапов, необходимых для реализации такого рода программного обеспечения.

Основными средствами защиты трафика выступают VPN и прокси-серверы. VPN (Virtual Private Network) представляет собой технологию создания зашифрованного канала связи между клиентом и сервером, который маскирует IP-адрес пользователя и защищает передаваемые данные от перехвата. Наиболее популярными протоколами являются OpenVPN, WireGuard и IPSec. Прокси-серверы, напротив, работают как посредники, перенаправляющие трафик, но не обеспечивают автоматического шифрования. SOCKS5-прокси позволяет направлять любые TCP- и UDP-запросы, однако требует дополнительных мер безопасности.

Разработка приложения начинается с анализа существующих решений, выбора подходящего языка программирования и определения архитектуры [2]. В качестве основы был выбран язык Python благодаря его богатой экосистеме и наличию библиотек для работы с сетевыми протоколами, процессами, графическим интерфейсом и конфигурациями. Для визуализации интерфейса используется фреймворк PyQt6, который обеспечивает кроссплатформенность и широкие возможности кастомизации.

Первым функциональным блоком приложения является подключение к VPN-серверам. Для получения актуального списка серверов используется закрытое API от проекта VPN Gate, возвращающее данные в формате JSON. Далее приложение обрабатывает полученную информацию, извлекая IP-адреса, протоколы, скорость соединения и прочие параметры. Основная сложность заключается в подключении к OpenVPN-серверу: необходимо преобразовать данные в конфигурационный файл, использовать соответствующий драйвер (TAP/TUN), а затем установить соединение, обеспечив передачу ключей, аутентификацию и настройку маршрутизации.

Процесс подключения включает в себя несколько этапов: инициализация и создание временных файлов, проверка наличия нужных компонентов, настройка адаптера, установление зашифрованного туннеля, получение сетевых параметров, конфигурация DNS-серверов и проверка соединения. Дополнительно приложение реализует мониторинг соединения и автоматическое восстановление в случае обрыва.

Отключение от VPN-сервера не менее важно. Оно предполагает корректное завершение OpenVPN-процесса, очистку временных файлов, восстановление маршрутов и DNS-настроек, а также деактивацию

виртуального сетевого адаптера. После выполнения всех операций приложение проверяет сетевую активность и обновляет интерфейс, уведомляя пользователя и VPN-сервер об успешном отключении.

Работа с прокси-серверами реализована иным образом. Используются стандартные библиотеки Python (requests, os), с помощью которых задаются переменные окружения и настраивается подключение через SOCKS5-прокси. Источником прокси-серверов служат открытые агрегаторы, с которых парсятся IP-адреса и порты. Для отключения от прокси достаточно удалить ранее добавленные параметры из окружения.

Интересным и важным элементом приложения является возможность туннелирования трафика только от отдельных приложений. С помощью библиотек os и sys осуществляется обнаружение активных процессов в системе. Пользователь может выбрать любое приложение, которое будет использовать VPN или прокси, в то время как остальной трафик пойдёт по обычному маршруту. Это позволяет, например, анонимизировать работу браузера или торрента, не затрагивая прочие программы.

Интерфейс приложения включает три основные вкладки: «VPN», «Проху» и «Туннелирование». На вкладке «VPN» отображается список серверов, предоставляется возможность подключения и отключения, а также отслеживается статус соединения. Вкладка «Проху» позволяет подключаться к прокси-серверам и управлять настройками. Вкладка «Туннелирование» предоставляет список активных процессов, которые можно выбрать для маршрутизации через защищённый канал. Благодаря библиотеке PyQt6 интерфейс остаётся отзывчивым и интуитивно понятным.

По итогам работы был реализован прототип клиента для обеспечения приватности в сети, обладающий следующими преимуществами: гибкая архитектура, поддержка как VPN, так и прокси, возможность выборочного туннелирования трафика, кроссплатформенный GUI. Использование готовых решений (VPN Gate API, OpenVPN-клиент) позволило сосредоточиться на логике взаимодействия и интерфейсных решениях без необходимости реализации низкоуровневых протоколов.

Таким образом, представленное приложение является актуальным и практичным решением для обеспечения конфиденциальности в условиях современной интернет-среды. В перспективе возможно расширение функционала – добавление поддержки дополнительных протоколов, интеграция с системами уведомлений и настройка профилей подключения. Работа над такими приложениями способствует

развитию компетенций в области сетевой безопасности и клиент-серверной архитектуры, а также подчёркивает значимость приватности в цифровом обществе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иконников Марк Александрович, Карманов Игорь Николаевич Меры и требования к защищенным веб-приложениям // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2019. № 2. – [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mery-i-trebovaniya-k-zaschischennym-veb-prilozheniyam> (Дата обращения: 10.03.2025).

2. Разработка функций приватности и безопасности сайт]. – URL: <https://apptask.ru/blog/razrabotka-funkcii-privatnosti-i-bezopasnosti#> (Дата обращения: 11.03.2025).

УДК 004.94

Студ. Н.В. Филон

Науч. рук. доц. О.А. Новосельская
(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

ПРОТОТИПИРОВАНИЕ ФАРМИНГ СИМУЛЯТОРА

Лесозаготовка играет важную роль в экономике многих стран, однако нерациональное использование и добыча лесных ресурсов может привести к серьезным экологическим и экономическим последствиям. Обучение операторов на основе современных методов работы, а именно при помощи виртуальной среды, позволит повысить эффективность использования лесозаготовительной техники, что позволит снизить долю некачественной работы с лесными ресурсами. Многие существующие фарминг симуляторы уделяют недостаточно внимания работе с существующей техникой, оставляя добычу лесных ресурсов на втором плане. Проектирование и разработка фарминг симулятора позволит заполнить пробел в инструментах, которые могли бы совместить игровые механики с рабочей практикой.

На этапе проектирования симулятора ключевой задачей является создание архитектуры, которая объединит управление техникой, алгоритмы генерации леса и базу данных для анализа параметров деревьев. Основой проекта станет лесозаготовительная машина Komatsu 931, управляемая через клавиатуру или геймпад [1]. Её управление планируется реализовать при помощи игрового движка Unreal Engine 5 с применением физического движка Chaos для обеспечения реалистичного взаимодействия с окружением: захват стволов, их распил и транспортировка. Для игровой карты будут использоваться новейшие методы

процедурной генерации на основе фреймворка Procedural Content Generation (PCG) [2]. Алгоритм будет основываться на шумах Перлина, что позволит настраивать плотность деревьев, их типы и рельеф местности. Это даст возможность создавать разнообразные учебные сценарии.

Одним из центральных элементов проекта станет использование базы данных на SQLite, которая будет хранить информацию о видах деревьев, а также о диаметре их стволов для определения алгоритмом оптимального количества частей распила стволов. Например, для толстых деревьев твёрдых пород алгоритм предложит меньшее количество секций, чтобы минимизировать потери древесины. Система также будет подсчитывать и записывать в базу данных объемы срубленных деревьев в кубометрах, что важно для анализа эффективности работы оператора. Вся информация с базы данных пользователь сможет получить через интерфейс внутри симулятора.

Не менее важным является проектирование лесозаготовительного харвестера Komatsu 931, который будет являться единственным доступным транспортом в симуляторе на момент разработки прототипа. Основной упор при разработке следует уделить реалистичному поведению и анимации техники, так как это напрямую влияет на опыт и выполнение работы оператором.

Каждый элемент модели является отдельной частью, которую необходимо анимировать по нормам, соответствующим или приближенным к реальному аналогу. Важно учесть физику и поведение колёс, углы поворота манипулятора и кабины, а также общие связывающие элементы модели. Особенности игровой среды позволяют не делать упор на визуальную достоверность модели, достаточно проработать ключевые элементы, чтобы они примерно были похожи на реальный аналог. Референс для разработки модели представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Харвестер Komatsu 931

Основным риском при проектировании является дисбаланс между производительностью и реализмом. Слишком детализированная фи-

зика или высокая плотность объектов могут привести к падению частоты кадров, что критично для комфортного обучения. Чтобы минимизировать это, планируется использовать актуальные методы оптимизации, встроенные в игровой движок, а именно Level of Details (LOD) для моделей деревьев и остального ландшафта [3].

Кроме этого, необходимо реализовать асинхронную загрузку данных из базы данных.

Таким образом, перспективы проекта связаны не только с образовательными, но и с профессиональными задачами. Проектирование системы с процедурной генерацией леса, реалистичной физикой взаимодействия и интегрированной базой данных создает основу для эффективного тренажера, способного моделировать сложные процессы лесозаготовительной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. 931-3 wheeled harvester / Komatsu [Сайт] – URL: <https://www.komatsu.com/en/products/forestry/wheeled-harvesters/931-3/> (Дата обращения: 20.03.2025).

2. Procedural content generation / Medium [Сайт] – URL: <https://medium.com/@deaconline/procedural-content-generation-pcg-b54f4c1959cd> (Дата обращения: 25.03.2025).

3. Как оптимизируют графику в играх / Skillbox Media [Сайт] – URL: <https://skillbox.ru/media/gamedev/kak-optimiziruyut-grafiku-v-igrakh/> (Дата обращения: 26.03.2025).

УДК 611.71:004.946

Студ. М. Марезлу

Науч. рук. доц. О.А. Новосельская

(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

ЭТИМОЛОГИЯ АНАТОМИЧЕСКИХ НАЗВАНИЙ КОСТЕЙ СКЕЛЕТА ЧЕЛОВЕКА

Изучение анатомических терминов с точки зрения этимологии играет важную роль на занятиях по 3D-моделированию человеческого тела. Когда студент понимает, почему определённая кость получила своё название и на какой природный объект она похожа, ему становится гораздо легче представить её форму и правильно воспроизвести в процессе скульптинга. Это способствует не только более точному моделированию, но и формирует образное мышление, необходимое при создании реалистичных анатомических моделей.

Понимание происхождения названий костей помогает лучше визуализировать их форму и назначение, что особенно важно на этапах

подготовки модели к анимации. Кроме того, этимология анатомических терминов способна пробуждать визуальные ассоциации, способствующие формированию более устойчивых ментальных образов. Например, знание того, что латинское *fibula* означает «застёжка» или «булавка», помогает представить тонкую и вспомогательную структуру малоберцовой кости, облегчающую понимание её функции [1]. Такая связь языка и формы усиливает образное мышление, необходимое в процессе 3D-моделирования.

Этимологические знания позволяют моделлерам оперировать не только анатомической точностью, но и смысловой глубиной, делая цифровые образы реалистичными и семантически обоснованными. Особенно важно это для образовательных и медицинских визуализаций, где точное понимание структуры человеческого тела сочетается с необходимостью передачи знаний.

Таким образом, работа с лексическим происхождением анатомических терминов обогащает не только словарный запас, но и развивает способность логически интерпретировать морфологию. Это делает изучение анатомии не сухим запоминанием названий, а творческим и наглядным процессом.

В связи с этим, в данной работе рассматривается этимология ряда ключевых анатомических терминов структуры человеческого скелета как средство усиления образного и логического мышления в процессе 3D-моделирования.

Начнём с термина "череп", который восходит к общеславянскому *kerpъ*, имеющему индоевропейскую природу [2–3]. В древнеиндийском языке существует слово *karpara*, означающее «череп, скорлупа», а в древнепрусском – *kerpetis*. Первоначальное значение – «скорлупа». В древнерусском языке существовало слово *чрепъ* в значении «черепок, осколок», которое употреблялось с XI века [4]. В значении «череп» использовалось также слово *льбъ*. Слово *чело* – «лоб» – связано с передней частью черепа. Слово "череп" сохранило сходное звучание в украинском (*черепа*) и болгарском (*чрепа*).

Другим интересным примером является слово "фаланга", первоначально использовавшееся в военном контексте у древних греков и обозначающее плотный строй пехоты [2]. В анатомии оно применяется для коротких трубчатых костей пальцев. Анатомическое значение перенесено метафорически – фаланги пальцев уподобляются строю солдат, расположенных друг за другом.

Не менее показательна этимология слова "лопатка", уменьшительно-ласкательного производного от "лопата" [4]. Сходство формы

одноимённой кости с рабочим инструментом обусловило её название, характерное для славянских языков.

Сходным образом, название "ключица" вошло в русский язык в XIX веке как калька с латинского *clavicula*, уменьшительной формы от *clavis* – «ключ» [4]. Оно связано с изогнутой формой кости, напоминающей старинный ключ, а также с её соединительной функцией в плечевом поясе.

Интересно отметить, что слово 'крестец' от 'крест' с суффиксом, так как пять сросшихся позвонков образуют форму креста, что подчёркивает как визуальное сходство, так и символическое значение.

Что касается термина "большеберцовая кость" (*tibia*), он указывает на её расположение и размер [3]. Она имеет выступающий гребень, важный для прикрепления мышц, отвечающих за разгибание ноги в колене. Название отражает функциональную анатомию.

Как уже упоминалось, "малоберцовая кость" (*fibula*) названа по аналогии с застёжкой или булавкой. Она выполняет вспомогательную роль, поддерживая большеберцовую кость, что напоминает функцию застёжки – значение, известное ещё в античности.

Кроме того, название "сесамовидные кости" происходит от латинизированного греческого *sēsamon* – «кунжут» [1]. Эти мелкие округлые кости располагаются в сухожилиях и напоминают семена кунжута. Название отражает и форму, и функцию этих образований.

Особого внимания заслуживает "височная кость", связанная с латинским *tempus* – «время» [2]. Эта часть головы получила название из-за того, что на висках волосы седеют раньше всего. Альтернативные исторические названия, такие как *lapidosa*, *squamosa*, описывают различные особенности строения и расположения этой кости.

Ещё один яркий пример – "решётчатая кость", которая получила своё имя от греческого *ēthmos* – «решето» с добавлением латинского суффикса *-alis*. По форме она действительно напоминает решето, а её функция – пропуск обонятельных нервов – делает её ключевой в сенсорной системе.

Наконец, "латеральная лодыжка" (*malleolus lateralis*) названа по уменьшительному от *malleus* – «молоток» [1, 3]. Название отражает сходство с формой молотка и подчёркивает выступ кости, образуемый малоберцовой костью.

Таким образом, этимологический анализ анатомических терминов демонстрирует тесную связь между формой, функцией и лексическим происхождением. Для студентов, изучающих 3D-моделирование, такие знания не только расширяют лингвистический кругозор, но и по-

могут точнее интерпретировать анатомические формы в процессе создания моделей для анимации. Подводя итог, можно заключить, что знание этимологии анатомических терминов углубляет понимание морфологии скелета и способствует точному воспроизведению его структуры в визуальном моделировании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильева Д. Ю. Этимология редких анатомических терминов // Abstracts Nationwide scientific forum of students с международным участием «Student science – 2021». – Т. 4, 2021., прил.

2. Плитниченко Б.Г., Бондаренко М.А. Латинская терминология в курсе анатомии человека: учебное пособие. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2006. – 130 с.

3. Крылов Г. А. Этимологический онлайн-словарь. – URL: <https://kartaslov.ru> (Дата обращения: 14.04.2025).

4. Толковый словарь русского языка в примерах. – URL: <https://dic.academic.ru> (Дата обращения: 14.04.2025).

УДК 004.02:004.6

Студ. В.А. Метрик

Науч. рук. ст. преп. Я.А. Игнаткова
(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ТРЕБОВАНИЙ К COUCHSURFING-САЙТАМ

Couchsurfing-сайты представляют собой платформы, которые соединяют путешественников и людей, готовых предоставить им жилье на бесплатной основе. Эти сайты не только облегчают поиск жилья, но и создают сообщество, основанное на взаимопомощи и культурном обмене. Для успешной работы таких платформ необходимо четкое понимание функциональных требований.

Функциональные элементы играют ключевую роль на сайтах данной тематики, так как пользователям важно отфильтровать предложения именно по тем критериям, которые им нужны. Использование функциональных элементов на Couchsurfing-сайтах играет ключевую роль в создании эффективного и удобного пользовательского опыта.

В ходе проведения анализа был проведен опрос среди 136 респондентов разных возрастов и с разными интересами.

Подавляющее количество опрошенных – это люди в возрасте от 18 до 25 лет. Статистика показала, что 85,9% опрошенных заинтересованы в путешествиях по Беларуси. Больше количество (87,4%) – это студенты, которые хотят путешествовать и узнавать свою страну, не тратя на это большое количество денег. Каучсёрфинг – это самый подходящий вариант по этим критериям.

Статистика по частоте путешествий охватывает разные диапазоны. Это обусловлено не только пристрастиями к путешествиям, но и наличием материальных ресурсов и возможностей. Из результатов опроса можно сделать вывод, что большая часть людей не путешествует (32,6%). Чуть меньше людей, которые путешествуют, но раз в несколько лет (26,7%). Людей, путешествующих несколько раз в год и один раз в год приблизительно равное количество (21,5% и 19,3%, соответственно).

Ключевым аспектом является то, что большинство участников опроса (57,5%) не имели предварительного знакомства с данным термином, что свидетельствует о низкой популярности этого направления путешествий на текущий момент. Однако, парадоксально, это направление вызвало значительный интерес, что открывает перспективы для его дальнейшего развития и масштабирования.

Существует несколько успешных примеров Couchsurfing-сайтов [1], благодаря которому также можно путешествовать по Беларуси. Например, сайт Couchsurfing.com [2] предлагает удобный интерфейс, высокую степень верификации пользователей и развитую систему отзывов, что способствует формированию доверия среди пользователей.

Наиболее важными оказались следующие функции, за которые проголосовало более 80% опрошенных:

- автоматическое определение местоположения (86,7%);
- раздел с популярными направлениями, например, город и места, которые путешественники выбирают чаще всего (90,4%);
- интерактивные карты для планирования путешествия (92,6%);
- добавление информации о правилах проживания в жилье (86,7%);
- отметка интересных мест на карте (84,4%);
- возможность видеть и оставлять отзывы не только о жилье, но и о владельцах апартаментов (87,3%);
- возможность просматривать жилье на карте (80,7%);
- фильтрация жилья по стилю и атмосфере, например, уютный, современный, минималистичный (81,5%);
- настройка личного профиля и предпочтений на сайте (80,7%);

Данный результат говорит о том, что именно эти функциональные элементы потенциальные пользователи хотят видеть на сайте. Они являются наиболее актуальными и удобными в использовании.

На втором месте по значимости оказались функциональные элементы, за которые проголосовало менее 80% участников опроса. Хотя они также имеют значительное значение, респонденты не рассматривают их как элементы первоочередной необходимости. К данной группе относятся:

- возможность оставлять аудио- или видеозаписи в отзывах. (50,4% – положительно 41,5% – нейтрально, 8,1% – отрицательно);

- мгновенное бронирование без ожидания подтверждения жилья (78,5% – положительно 19,3% – нейтрально, 2,2% – отрицательно);
- возможность искать жилье, по ключевым словам, из отзывов (75,4%);
- фильтрация жилья по тематике поездки, например, романтическая, семейная, деловая (76,1%);
- информация о близлежащих достопримечательностях и ресторанах (78,8% – положительно 18,9% – нейтрально, 2,3% – отрицательно);

Эти функциональные элементы по результатам опроса являются второстепенными.

Также было предложено выбрать дополнительные фильтры. Больше всего всех интересует вопрос о типе жилья (92,5%), далее идет количество гостей (75,4%), возможность путешествовать с детьми и наличие домашних животных стоят приблизительно на одной позиции (50,7% и 50%, соответственно), после идут путешествия с детьми (39,6%) и доступность для инвалидов (19,4%).

Заключаящим вопросом было расставление приоритета при выборе жилья. Лидером по голосам стала безопасность (87 голосов), далее идет тип жилья (39 голосов), следующую позицию тип жилья (24 голоса), закрывают приоритеты дополнительные услуги, например, наличие парковки или осуществление подвоза до вокзала (17 голосов)

Данное исследование выявляет значительный потенциал Couchsurfing-сайтов как инновационных платформ, способствующих не только экономии средств на жилье, но и культурному обмену между путешественниками. Опрос 136 респондентов, в основном молодых людей в возрасте 18-25 лет, демонстрирует, что, несмотря на ограниченную осведомленность о концепции Couchsurfing, существует растущий интерес к данной форме путешествий.

Таким образом, успешное развитие Couchsurfing-платформ в Беларуси требует внимания к функциональным требованиям пользователей и активного маркетинга, направленного на повышение осведомленности о преимуществах данной модели. В будущем, интеграция дополнительных функций, таких как возможность фильтрации по типу жилья и безопасности, может способствовать более широкому принятию данной формы путешествий, создавая тем самым новые возможности для культурного обмена и социальной интеграции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Топ 10 конкурентов couchsurfing.com [Сайт] – URL: <https://www.similarweb.com/ru/> (Дата обращения: 09.04.2025).
2. Couchsurfing [Сайт] – URL: <https://www.couchsurfing.com/> (Дата обращения: 11.04.2025).

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ МОДУЛЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ ФИЛЬТРАЦИИ И СОРТИРОВКИ ТОВАРОВ НА САЙТЕ

Разработка модуля динамической фильтрации и сортировки товаров является ключевым элементом в повышении пользовательского опыта и эффективности электронной коммерции. В условиях постоянно растущего объема информации и разнообразия товаров, потребители сталкиваются с трудностями при поиске нужного продукта. Эффективная система фильтров и сортировки позволит пользователям легко и быстро находить товары, которые соответствуют их критериям [1]. Возможность комбинирования фильтров и сортировки в произвольном порядке предоставляет пользователям гибкость и контроль над процессом поиска, что повышает их удовлетворенность и лояльность. В условиях конкуренции на рынке электронной коммерции, наличие интуитивно понятного и мощного инструмента фильтрации и сортировки становится не просто преимуществом, а необходимостью для успешного функционирования Интернет-магазина.

В первую очередь необходимо подобрать, а затем реализовать в рамках простой структуры html все необходимые поля и пункты фильтров и сортировки [2]. В данном случае в качестве фильтров используются группы чекбоксов, названия для которых выводятся из базы данных. Сортировка представлена отдельными пунктами с возможностью смены направления сортировки. Также, для большей гибкости, была включена поисковая строка без непосредственно кнопки поиска в связи с особенностью данного модуля. Дополнительно была подготовлена кнопка для сброса фильтров и поиска. Внешний вид структуры представлен на рисунке 1.

Search bar:

Sorting: без сортировки | по цене | по новизне | |

Времяпровождение

- Еда и напитки
- Активный отдых
- Мастер-классы
- Салоны красоты
- Другое

Подарок

- Цветы
- Вкусные наборы
- Аксессуары
- Для дома
- Хобби
- Другое

Рисунок 1 – Модуль фильтрации, сортировки и поиска

Прежде чем приступить к реализации модуля, необходимо понять логику его работы. Выбор категории в фильтрах, ввод текста в поисковом поле и изменение параметров сортировки оказывают непосредственное влияние на формирование SQL-запроса к базе данных, что, в свою очередь, определяет отображение карточек товаров в каталоге. Каждое из этих действий должно соответствовать установленному порядку в запросе: сначала выполняется поиск с использованием оператора LIKE, затем осуществляется выбор категории или категорий через условие AND, и, наконец, применяется сортировка с помощью оператора ORDER BY. Таким образом, необходимо разработать код, который будет собирать SQL-запрос из различных компонентов в правильной последовательности, обеспечивая правильное добавление условий. Это означает, что даже если сортировка будет установлена первой, а затем произойдет поиск или фильтрация, сортировка должна добавиться в запрос в конце, сохраняя корректность его структуры.

Чтобы гарантировать, что оператор ORDER BY будет всегда находится в конце SQL-запроса, следует обрабатывать его отдельно. Для этого необходимо реализовать два различных AJAX-запроса, каждый из которых будет обращаться к своему отдельному файлу. Первый запрос будет обрабатывать операции поиска и фильтрации, а второй – изменения параметров сортировки. Данные запросы представлены в листингах 1 и 2.

```
$( '.part_one' ).on( 'input change', function( event ) {
    var search = $( '.search_input' ).val();
    var selectedCheckbox = $( 'input[ type="checkbox" ] :checked' ).map( function() { return $( this ).val(); } ).get();

    var info = "новый вывод";
    if( search != '' || selectedCheckbox.length > 0 ) {
        $( '#btn_false' ).attr( 'disabled', false );
    } else { $( '#btn_false' ).attr( 'disabled', true );
    }
    $.ajax( {
        url: 'filter.php', type: 'POST',
        data: { search: search,
            selectedCheckbox: selectedCheckbox,
            info: info        },
        success: function( response ) {
            $( '#gifts' ).html( response );
        }
    } ); return false; });
```

Листинг 1 – AJAX-запрос для фильтрации и поиска

```

$('#sorting').on('click', 'button', function(event){
    var id_sort = 0;
    if ($(this).parent('.sort_btns').length) {
        $('.sort_btns button').re-
moveClass('this_sort');
        $(this).addClass('this_sort');
        id_sort = $(this).attr('id');
    }
    var id_sort = $('.this_sort').attr('id');
    var id_sort_arrow = $('.this_sort_ar-
row').attr('id');
    $.ajax({
        url: 'sort.php',
    type: 'POST',
        data: {
    id_sort: id_sort,
            id_sort_arrow: id_sort_arrow,
            see_sort: see_sort        },
        success: function(response) {
            $('#gifts').html(response);
            console.log(response);
            if(see_sort == 10){
                $('#see_more').show();
                see = 10;
            } else if (see_sort == "all") {
                $('#see_more').hide();
                see = "all";
            }
        }
    });
    return false;
});

```

Листинг 2 – AJAX-запрос для сортировки

В файле `sort.php` в зависимости от выбранного параметра сортировки и направления добавляется соответствующий фрагмент в переменную сессии, который используется для завершения SQL-запроса. В файле `filter.php` выполняется обработка выбора категорий и ввода текста в поисковую строку с учетом наличия или отсутствия сортировки.

Данное разделение логики обработки на два независимых AJAX-запроса обеспечивает модульность и упрощает отладку. В результате при каждом изменении фильтров или поискового запроса пересоздается основной фрагмент SQL-запроса без учета сортировки, а затем к нему при необходимости добавляется оператор `ORDER BY` из сессионной переменной, сформированной на основе данных из `sort.php`.

Такой подход позволяет добиться высокой производительности и отзывчивости интерфейса. Обновление списка товаров происходит

асинхронно, без перезагрузки страницы, что соответствует современным требованиям к удобству пользовательского взаимодействия. Кроме того, разделение обработки дает возможность при необходимости масштабировать систему: например, добавить дополнительную фильтрацию по диапазонам цен, рейтингу или доступности, не затрагивая существующую логику сортировки.

Особое внимание при разработке модуля было уделено обеспечению согласованности данных. В случаях, когда пользователь изменяет фильтры после выбора сортировки, система автоматически применяет ранее выбранный вариант сортировки к обновлённому результату. Это стало возможным благодаря использованию сессионного хранения параметров сортировки и синхронизации состояния между клиентской и серверной частью приложения.

Таким образом, реализованный модуль динамической фильтрации и сортировки товаров не только решает задачу повышения удобства навигации по каталогу, но и создает прочную основу для масштабируемой и адаптивной системы взаимодействия спользователем. Такой подход значительно повышает конкурентоспособность интернет-магазина и способствует росту конверсии за счет более точного соответствия предложения интересам и предпочтениям клиентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новиков А.А., Стрекалов И.Э., Лопатин Д.В. Динамическая фильтрация web-контента // Гаудеамус. 2013. № 2 (22). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/dinamicheskaya-filtratsiya-web-kontenta> (Дата обращения: 15.03.2025).

2. Фильтры и сортировка в интернет-магазине на ajax, php и mysql. Серия уроков [Сайт] – URL: <https://webdev-kin.ru/posts/frontend/filtryi-i-sortirovka-v-internet-magazine-na-ajax-php-mysql> (Дата обращения: 18.03.2025).

УДК 65.011.56:004.738.5

Студ. М.В. Романович
Науч. рук. ст. преп. Я.А. Игнаткова
(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СПОСОБОВ РЕАЛИЗАЦИИ БРОНИРОВАНИЯ СТОЛОВ НА САЙТАХ РЕСТОРАНОВ И КАФЕ

Процесс бронирования столов в ресторанах и кафе является важным элементом клиентского сервиса. Для гостя процесс резерва стола

в заведении максимально упрощен и сводится к заполнению небольшой формы. Обычно заявка включает в себя имя и контакты бронирующего, количество гостей, время брони и дополнительные пожелания. Далее заявка попадает в ресторан, где ее уже обрабатывает ответственный сотрудник: проверяет внутреннюю систему бронирования заведения, подтверждает или отклоняет бронь. В качестве ответа на свой запрос клиент получает push-уведомление.

В рамках исследования были проанализированы 20 сайтов ресторанов и кафе, сосредоточив внимание на формах бронирования. В процессе анализа были исследованы следующие элементы и функции, которые позволили определить общие тенденции в этой области:

- имя клиента: обязательное поле для ввода, которое позволяет ресторанам идентифицировать заказчика;

- дата и время: возможность выбора даты и времени бронирования через календарные виджеты;

- количество человек: поле для указания количества гостей, что существенно для планирования;

- комментарий: опциональное поле, позволяющее вводить пожелания и уточнения;

- выбор места: возможность назначения конкретного стола или зала, что повышает уровень комфорта.

Также формы бронирования были исследованы на функциональные возможности и специфические элементы:

- подтверждение бронирования: возможность получать уведомления по SMS или email, что добавляет уровень доверия;

- интерактивные элементы: наличие карт, имеющих выбор столиков, визуальные календари, упрощающие процесс;

- удобство интерфейса: оценивалось, насколько интуитивно понятен и доступен интерфейс для пользователей. Это важно, чтобы минимизировать количество оставленных незавершенных бронирований.

По итогам анализа 20 сайтов были выявлены несколько закономерностей. Прежде всего, большинство представленных форм включают базовые элементы, такие как имя клиента, дата, время и количество человек. Это означает, что минимальные стандарты бронирования практически соблюдаются во всех случаях. Тем не менее, менее половины сайтов предлагают функцию выбора конкретного места. Это может оказывать значительное влияние на удовлетворенность клиентов, которые могут иметь предпочтения относительно размещения. Наличие этой опции может повысить вероятность успешного завершения бронирования. Подтверждение бронирования через SMS и email было замечено на большинстве сайтов. Это создает дополнительный уровень

уверенности для клиентов, что их запрос был успешно обработан. Более того, пользователи обычно предпочитают наличие уведомлений, которые способствуют сохранению информации о бронировании.

Интерактивные элементы, такие как визуальные календари или карты, не были реализованы на всех сайтах, что может создавать определённые сложности для пользователей, особенно для тех, кто не знаком с процессом онлайн-бронирования.

Среди всех сайтов, анализируемых в исследовании, особого внимания заслуживает сайт ресторана «Друзья». Эта платформа выделяется своей удобной и интуитивно понятной формой бронирования. В ней присутствуют все необходимые элементы: возможность выбора даты и времени, указание количества человек, заполнение контактной информации и возможность оставить комментарий, а также возможность сделать предварительный заказ из меню. Кроме того, сайт предлагает красивую визуализацию мест с интерактивной картой, что позволяет клиентам выбрать предпочтительное место для бронирования. Подтверждение бронирования осуществляется через SMS, что добавляет уровень надёжности и уверенности. Интуитивно понятный интерфейс и простота навигации делают сайт druzya.by одним из лучших примеров реализации бронирования столов среди проанализированных ресурсов. Также стоит отметить, что в ресторанной сфере выделяют три основных схемы работы с резервами:

- ручной режим;
- автоматизация;
- гибридный режим.

Ручной режим отвечает за все организационные проблемы, так как резерв записывается вручную, что может привести к ошибкам. Только сотрудники, имеющие доступ к журналу, знают о бронях. Это создаёт риск забыть о бронировании в пиковые моменты, что приводит к снижению доверия клиентов и конфликтам.

Автоматизация позволяет всем сотрудникам в реальном времени отслеживать бронирования, что значительно снижает вероятность ошибок. Важно отметить, что онлайн-бронирование помогает интегрировать данные и облегчает процесс управления резервами.

Гибридный режим характеризуется двойной работой, где вручную записанные данные позже переносятся в систему. Это не только увеличивает затраты времени и ресурсов, но и оставляет пространство для ошибок. Как показала практика, такой режим неэффективен и потенциально вреден для бизнеса.

- Частые проблемы, возникающие при ручной фиксации резервов:
- неразборчиво записанные номера телефонов;
 - неправильные объяснения расположения столов;

- не зафиксированные пожелания гостей;
- недостаточная оценка загруженности заведения.

Таким образом, сравнительный анализ форм бронирования на сайтах ресторанов и кафе позволил выделить важные аспекты, которые необходимо учитывать при разработке онлайн-сервисов. Удобные интерфейсы, функциональные формы и надежные системы уведомлений являются основными факторами, повышающими привлекательность онлайн-бронирования.

Понимание требований пользователей и внедрение инновационных решений в формы бронирования помогут ресторанам повышать уровень обслуживания и удовлетворенности клиентов. Настоящая инновация позволит не только повысить эффективность работы заведения, но и создать дружелюбную атмосферу для клиентов, что, в конечном счете, приведет к их лояльности.

УДК 004.4'27

Студ. Е.В. Обухова
Науч. рук. доц. Н.П. Шутько
(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ ПЛАГИНОВ ДЛЯ REN'PY

Визуальные новеллы представляют собой интерактивные произведения, ориентированные на повествование, а также графическое и звуковое представление. При этом они обладают ограниченным набором уникальных игровых механик. В связи с увеличением конкуренции в нише визуальных новелл, а также необходимостью повысить вовлеченность пользователя и разнообразить его игровой опыт возникает необходимость разработки и внедрения плагинов и дополнительных модулей, расширяющих функционал, добавляющих интерактивные элементы и улучшающих визуальное оформление. Таким образом, плагины – это программные модули, которые компилируются отдельно и динамически интегрируются в основное приложение с целью расширения его функциональности [1]. Как правило, плагины реализуются в форме общедоступных библиотек. Большинство визуальных новелл создается на движке Ren'Py, который благодаря свободной лицензии предоставляет независимым разработчикам возможность создавать и интегрировать собственные плагины для расширения функционала.

Плагины для Ren'Py можно классифицировать на три основных типа: плагины, работающие с пользовательским интерфейсом (UI), плагины, влияющие на техническую часть движка, и плагины, изменяющие игровые механики [2]. Несмотря на различия в функциональном назначении и специфических требованиях, для всех плагинов можно выделить следующие основные требования:

- функциональные требования;
- требования к совместимости;
- требования к архитектуре кода;
- требования к производительности;
- требования к безопасности;
- требования к документации.

Дополнительно можно выделить требования к локализации и интерфейсу, применимые в случае наличия UI или взаимодействию плагина с интерфейсом. Далее рассмотрим каждую из перечисленных категорий подробнее.

Первоначально при разработке плагина формулируются функциональные требования. Они определяют назначение программы и выполняемые ею действия, что обеспечивает ясность задач для команды разработчиков. Требования к совместимости регламентируют поддерживаемые версии платформы, движка и языков программирования. Для плагинов разрабатываемых для Ren'Py необходимо учитывать совместимость с версиями движка начиная с версии 3.0, а также версиями Python, используемого в качестве основного языка программирования, избегая новшеств, появившихся в Python 3.10 и выше, для обеспечения обратной совместимости. Рекомендуется использовать официальные API Ren'Py, минимизировать использование внешних библиотек, а при их наличии – включать в дистрибутив и обеспечить кроссплатформенность. Также особое внимание следует уделить совместимости с системой сохранений, которая является важной составляющей визуальных новелл.

Требования к архитектуре и структуре кода включают в себя рекомендации по организации файлов, использованию шаблонов и архитектурных подходов. Разрабатываемый плагин должен быть структурирован таким образом, чтобы его можно было легко интегрировать в директорию игры, при этом обычная директория размещения плагина представляет собой путь `game/plugins/` или `game/`. Ранее отмечалось, что визуальные новеллы имеют механику сохранения, что в значительной степени влияет на структуру кода. Таким образом, если плагин хранит данные, то они должны быть сериализуемыми (Pickle-совместимыми) и корректно обрабатываться при сохранении и загрузке. Для постоянного хранения данных необходимо использовать `renpy.register_persistent()`, а игровые переменные должны определяться через `default`, чтобы Ren'Py управлял их сохранением.

Основные требования к производительности и безопасности у большинства программных продуктов схожи. Они предполагают, что разрабатываемый плагин не должен снижать производительность

игры, особенно на устройствах с ограниченными ресурсами. Также предполагается, что ключевые участки кода будут логироваться с помощью `renpy.log()` или `print()`. Нестабильные участки кода должны быть защищены конструкциями `try/except`. Также важно отметить, что исходя из структуры `Ren'Py`, использование функций `sys.exit()` или `quit()` для завершения работы программы запрещено, так как это может привести к тихим сбоям и повреждению данных.

Разработка документации является неотъемлемой частью процесса разработки программного продукта. Требования к документации включают в себя наличие подробного описания функций, переменных, API и используемых библиотек. Также документация должна содержать инструкцию по установке и настройке плагина, включая указание поддерживаемых версий `Ren'Py`, API-ключей, внешних зависимостей и схем взаимодействия компонентов.

В случае наличия у разрабатываемого плагина пользовательского интерфейса или функций, взаимодействующих с интерфейсом игр, следует принимать во внимание требования к интеграции с UI и его локализации. Таким образом UI-совместимость должна достигаться с помощью использования `screen`, `ui`, `renpy.display`, а визуальные элементы должны масштабироваться и корректно отображаться на мобильных устройствах.

Таким образом, одним из инструментов повышения вовлеченности игроков и конкурентоспособности визуальных новелл, разрабатываемых на движке `Ren'Py`, являются плагины. Для их успешной реализации необходимо соблюдать комплекс требований к функционалу программы, совместимости, архитектуре, производительности и безопасности, документации, а также локализации и интерфейсу. Выполнение данных требований способствует созданию качественного программного продукта, который в свою очередь расширяет возможности визуальных новелл, разработанных на движке `Ren'Py`.

ЛИТЕРАТУРА

1. Разработка расширений на Python / PyQGIS documentation [Сайт] – URL: <https://gis-lab.info/docs/qgis/cookbook/plugins.html/> (Дата обращения: 22.04.2025).

2. Функциональные и нефункциональные требования / Skupro [Сайт] – URL: <https://sky.pro/wiki/sql/funkcionalnye-i-nefunkcionalnye-trebovaniya/> (Дата обращения: 23.04.2025).

РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА ДОБАВЛЕНИЯ МЕШАЮЩИХ ЛИНИЙ В ЗАЩИТНЫЕ ВЕКТОРНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Подстановочные шифры – это методы шифрования, в которых каждый символ исходного сообщения заменяется на другой символ или знак по определённым правилам [1]. Основным способом взлома таких шифров – статистический анализ, основанный на сравнении частотности символов в зашифрованном тексте с их естественным распределением в языке [2]. Одна из проблем подстановочных шифров – сохранение визуального ритма текста. Даже при замене символов структура слов может оставаться узнаваемой, что облегчает криптоанализ. Чтобы усложнить расшифровку, можно применить алгоритм искажения входного текста.

Метод предполагает добавление в текст шумовых символов, искусственно изменяющих статистическое распределение знаков. Это создаёт ложные частотные закономерности, затрудняя анализ, основанный на вероятности появления символов. Кроме того, алгоритм может быть полезен для защитных изображений, генерируемых на основе текстовых данных. Внесение шума искажает визуальный ритм сообщения, маскируя его истинное содержание. Таким образом, данный подход не только усложняет статистический криптоанализ, но и усиливает скрытность данных в системах стеганографии.

Данный метод реализуется в несколько шагов. Сначала определяется число шумовых символов в зависимости от языка исходного сообщения. Желательно, чтобы их количество не превышало число букв в используемом алфавите – это поможет сохранить естественную частоту встречаемости символов. Далее устанавливается процент зашумленности текста. Чем больше посторонних символов добавлено, тем сильнее искажается защитное изображение, но при этом снижается вероятность появления значимых символов, что может привлечь внимание криптоаналитика. Слишком малое количество шумовых символов слабо повлияет на изображение. Оптимальный уровень зашумления зависит от метода шифрования, который будет применяться далее.

Поскольку подстановочные шифры обычно основаны на таблицах соответствия или словарях, все шумовые символы должны включаться в них наравне с основными. Затем происходит добавление случайных символов в текст, который рассматривается как массив знаков.

Это увеличивает его объем, что может быть полезно, если требуется достичь определенного размера.

На последнем этапе текст шифруется стандартным способом. При дешифровке сообщение сначала расшифровывается по выбранному алгоритму, после чего из него удаляются известные шумовые символы. В результате пользователь получает исходное изображение. Реализация метода представлена в листинге 1.

```
n=n/(charArray.length+1);
while (charArray.length < 117) {
  // let n=117-charArray.length;
  let numElementsToAdd = getRandomInt(n-2, n+3); //
Выбираем случайные элементы из array2
  let elementsToAdd = [];
  for (let i = 0; i < numElementsToAdd; i++) {
    const randomIndex = getRandomInt(0, temp.length);
    elementsToAdd.push(temp[randomIndex]);
  } // Генерируем случайный индекс для вставки
  //const insertIndex = getRandomInt(0, char-
  rArray.length + 1); // Вставляем элементы в случайное место
  в array1
  let insertIndex = prev_index;
  charArray.splice(insertIndex, 0, ...elementsToAdd);
  prev_index += elementsToAdd.length+1;
  // console.log(prev_index);
}
plaintext = charArray.join("");
console.log(plaintext);
const cipherCharacters: PolynomialCipherCharacter[]
= [];

for (const character of plaintext) {
  if (characterCiphers.has(character)) {
    cipherCharacters.push(characterCiphers.get(char-
acter)!);
  }
}
return cipherCharacters;
}
```

Листинг 1 – Реализация метода

Пример кодирования текста в изображения представлен на рисунке 1. Для тестов были использованы сообщения, состоящие из 30 символов. До искажения текста в изображении были очевидно заметны повторяющиеся знаки, которые соответствовали повторяющимся символам в сообщении. После изменения исходного сообщения,

рисунок стал более хаотичным, ритм исходного сообщения не прослеживается.

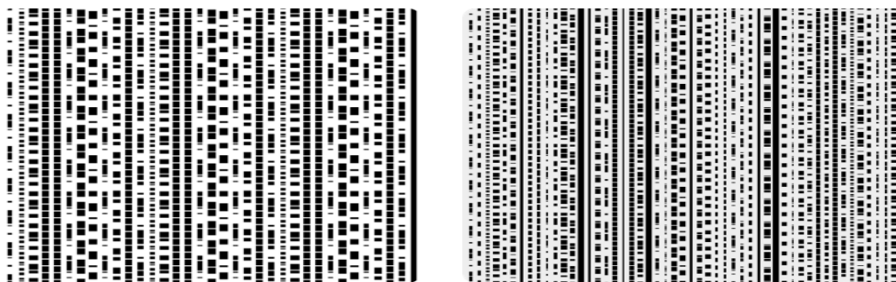


Рисунок 1 – Защитное изображения при шифровании строки «Hello world» до и после добавления мешающих линий

Как показали проведённые исследования, рассматриваемый метод эффективен для модификации шифротекста с целью затруднения его статистического анализа. Его ключевое преимущество заключается в способности существенно исказить выходные данные, при этом полностью сохраняя исходное сообщение после корректной дешифровки и очистки от шума.

Особую практическую ценность метод представляет при использовании в защитных изображениях. В таких системах визуальное искажение играет критическую роль, поскольку маскирует структуру данных, делая их менее уязвимыми к оптическому распознаванию, нарушает статистические закономерности, что усложняет частотный криптоанализ имитирует естественные искажения, не вызывая подозрений при визуальном осмотре. Кроме того, метод отличается простотой реализации и не требует значительных вычислительных ресурсов. Это позволяет интегрировать его в существующие криптосистемы в качестве дополнительного слоя защиты, повышая общую устойчивость шифра без существенного увеличения нагрузки на процессор.

Таким образом, предложенный подход не только расширяет возможности защиты данных, но и предлагает экономичное решение для применения в условиях ограниченных мощностей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алферов А.П., Зубов А.Ю., Кузьмин А.С., Черемушкин А.В. Основы криптографии: Учебное пособие. – Гелиос АРВ, 2002. – 480 с.
2. Долгов В.А., Анисимов В.В. Криптографические методы защиты информации. – ДВГУПС, 2008. – 155 с.

Студ. В.А. Ворошень
Науч. рук. зав. каф. Д.М. Романенко
(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

ОСОБЕННОСТИ И ЖАНРОВАЯ СПЕЦИФИКА ЦВЕТОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК РАСТРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

С развитием информационных технологий, а также технических средств создания растровых изображений, рост числа таких изображений не останавливается. За счёт их использования во множестве сфер человеческой жизни возникает потребность в автоматическом анализе.

Одним из направлений такого анализа является исследование цветовой закономерностей и цвета в целом. Результаты этого можно использовать в рекомендательных системах, подбирая изображения на основе их тонального сходства, а также выявляя закономерности в предпочтениях пользователей.

Цвет каждого пикселя на изображении можно представить в виде цветового вектора следующим образом:

$$c = (R \ G \ B), \ R, G, B \in [0, 255],$$

где R, G, B – значения каналов цвета в модели RGB.

При этом само изображение становится тензором, то есть набором таких векторов, которые, находясь в трёхмерном пространстве, представляют собой математические модели, удобные для применения различных математических операций.

На изображении с размером 500×500 пикселей всего может быть до 250 000 различных цветов, что существенно усложняет процесс его анализа и обработки. Также не все из существующих оттенков имеют одинаковое смысловое влияние. Так, например, шумы и порождённые артефактами сжатия цвета не относятся к сути изображения, но присутствуют на нём, что необходимо учитывать.

Решить перечисленные выше проблемы можно, используя цветовые схемы. Цветовая схема, основанная на изображении, – это ограниченный набор цветов, наиболее полно описывающих данное изображение по какому-либо принципу [1]. Для создания цветовой схемы используются различные подходы, среди которых кластеризация по методу k -средних [2], суть которого заключается в поиске наилучших центров кластеров для определённого набора данных с учётом заданного количества кластеров. Объекты, объединённые в кластер, должны быть как можно более похожи друг на друга, а из разных – как можно более различны. Метод k -средних итеративен и основан на минимизации среднеквадратичного отклонения объектов от центров кластеров.

В случае кластеризации цветковых векторов центром кластера будет такой вектор, который отражает группу схожих оттенков, присутствующих на изображении. Набор данных векторов и будет являться цветовой схемой изображения.

Для получения цветовой схемы изображения использовался язык программирования Python, а также библиотеки PIL, sklearn и numpy.

Пример созданной цветовой схемы показан на рисунке 1.

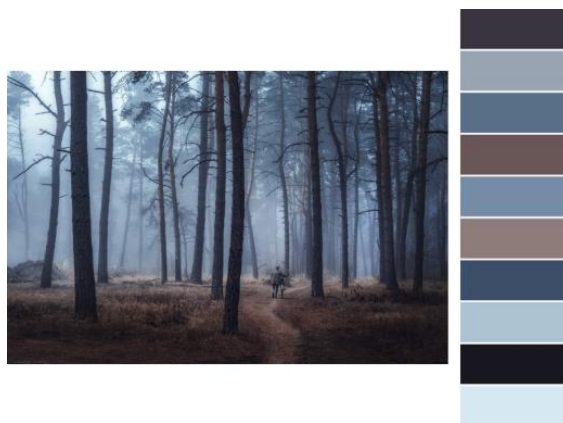


Рисунок 1 – Пример цветовой схемы изображения

В данном случае за количество цветов итоговой цветовой схемы отвечает параметр k , передаваемый алгоритму кластеризации в качестве числа кластеров, на которые требуется разделить входные данные. Для улучшения алгоритма данный параметр требуется подбирать для каждого изображения, однако в дальнейшем планируется разработка основанного на машинном обучении метода подбора наилучшего в заданных условиях значения k . Однако до этого параметр остаётся фиксированным и принимается равным 10.

Полученные цветовые схемы используются для анализа изображений, при этом рассматриваются следующие пункты: тёплая или холодная цветовая гамма и ключ изображения. Данные получены в рамках четырёх фотографических жанров: архитектуры, астрофотографии, пейзажной съёмки и портрета. Для каждого было подобрано по 50 строго соответствующих своим жанрам изображений. При этом к фотографиям предъявлялось требование нормальных условий освещения и отсутствия чрезмерной авторской обработки.

Результаты анализа встречаемости низкого и высокого ключей среди подобранных изображений показаны на рисунке 2. Как видно, низкий ключ наиболее характерен для астрофотографии (за счёт съёмки в ночное время) и портрета (чаще всего из-за тёмного фона), тогда как высокий – наоборот для архитектуры и пейзажа, что связано со съёмкой при ярком дневном свете.

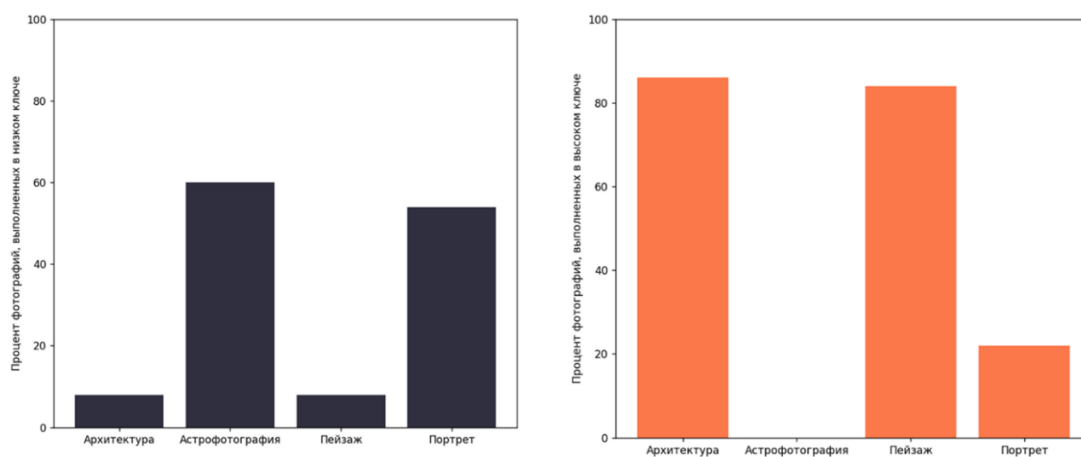


Рисунок 2 – Результаты анализа встречаемости низкого и высокого ключей

На рисунке 3 показаны результаты анализа тёплой и холодной гаммы. Изображения всех жанров тяготеют к тёплым цветам, однако в большей степени портретная съёмка.

Также важно, что существенную часть изображений нельзя отнести ни к тёплой, ни к холодной гамме.

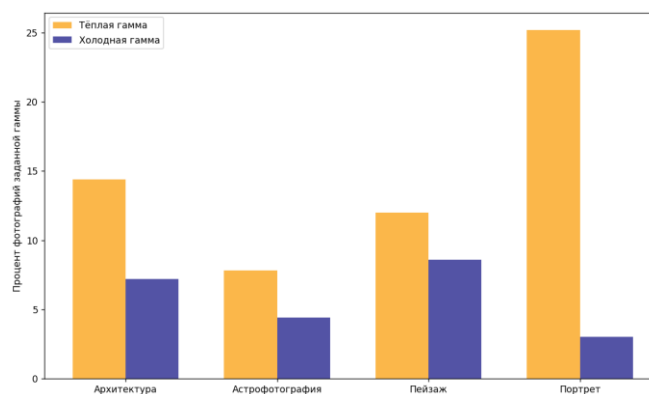


Рисунок 3 – Результаты анализа гаммы

Используя цветовые схемы, можно проанализировать и другие параметры изображений, зависящие от цвета. Полученные данные подтверждают существование жанровых закономерностей изображений. В будущем планируется внедрение методов машинного обучения для автоматического определения оптимального количества кластеров для повышения точности построения цветовых схем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Morse, B. S. Image-Based Color Schemes // 2007 IEEE International Conference on Image Processing. – 2007. P. 497–500.
2. Шмаков М.С., Товмасын А.А. Анализ цветовой палитры изображений для определения преобладающих цветовых тонов // Труды БГТУ № 9. – 2015. – С. 120–124.

Секция
МЕЖКУЛЬТУРНЫЕ КОММУНИКАЦИИ
И ТЕХНИЧЕСКИЙ ПЕРЕВОД

Studentinnen A.W. Zhuk, O.I. Apanowitsch
wissenschaftliche Leiterin A.W. Nikischowa
Assoc. Prof., Ph.D. in Pedagogy

(Lehrstuhl für interkulturelle Kommunikation und technische Übersetzung, BSTU)

VERARBEITUNG VON SCHERBEN

Heutzutage spielt die Verarbeitung von Scherben eine wichtige Rolle. Steigende Preise für Rohstoffe und Energie sind der Grund für die hohen Qualitätsstandards in der Scherbenverarbeitung. Um Scherben als Rohstoff zu verwenden, muss er vollständig von Fremdkörpern gereinigt werden. Und während es in der Vergangenheit notwendig war, Elemente wie Keramik, Porzellan, Steine und Metall im Sortierprozess aus Scherben zu entfernen, sollen die neuen Sortiersysteme in der Lage sein, hitzebeständiges Glas und/oder bleioxidhaltiges Glas zu erkennen und zu entfernen. Die Glashersteller sind gezwungen, die Recyclingquoten für Recyclingglas zu erhöhen, während die Recyclingprozesse selbst verbessert oder optimiert werden.

Ein weiterer Aspekt des Scherbenrecyclings in allen Regionen unseres Planeten ist der Wunsch, die Anzahl der Deponien zu reduzieren. In einigen asiatischen Ländern, aber auch in europäischen Ländern dürfen laut Gesetz maximal 5% des recycelbaren Materials auf solchen Deponien gelagert werden. Zu diesen fünf Prozent gehören auch Scherben, vor allem aus Glasbehältern, deren Ablagerung unerwünscht ist. Die wachsende Nachfrage nach Glas als Sekundärrohstoff, nicht nur für die Wiederverwendung als Behälter, sondern auch als Zuschlagstoff für die Bauindustrie, führt in jüngster Zeit zum Aufkommen des „Urban Mining“-Effekts in dicht besiedelten Gebieten, wo Glas auf längst geschlossenen Deponien abgebaut wird.

Ein Führungssystem für die Sortierung von Scherben ist CLARITY. Das Sortiersystem CLARITY arbeitet nach dem Sensorprinzip und verarbeitet Glaselemente von 2 bis 50 mm Größe. Die empfangenen Übertragungsinformationen werden von hochempfindlichen Kameras aufgezeichnet und analysiert und gehen dann an das Kontrollzentrum der Blasventile, die nach einem vorgegebenen Programm Fremdkörper ausblasen und die Scherben farblich sortiert auf einen vorgegebenen Weg lenken.

Die Ausstattung jeder CLARTIY-Sortieranlage entspricht den Anforderungen der Aufgabe. Die Abstände zwischen den Blasventilen variieren je nach Größe der Scherbenfragmente, die Blaszeitintervalle werden an die Größe der zu bearbeitenden Glaselemente angepasst. All dies erreicht eine hohe Sortierqualität bei minimalem Glasverlust. Ein weiterer bisher uner-

reicher Vorteil des CLARITY-Sortiersystems ist sein modularer Aufbau, bei dem sich die Maschinen einfach in bestehende Recyclinganlagen integrieren lassen. Einfache Wartung, geringer Energie- und Luftverbrauch sowie eine lange Lebensdauer der Maschinen haben das CLARTIY-Sortiersystem mit einer Reihe fortschrittlicher Technologien ausgestattet.

Die Herstellung von Glas aus recycelten Materialien reduziert den CO₂- und NO_x-Ausstoß und schont die natürlichen Reserven an Quarzsand, Natrium und Kalkstein. Die Anforderungen an das Endprodukt (Glascherben bereit zum Umschmelzen) sind sehr hoch. In den letzten Jahren der Entwicklung dieser Technologie ist die Erkennung von Fremdelementen wie CCF (Keramik, Steine, Porzellan), Nichteisen- und Eisenmetalle, organische Stoffe, Papier und andere unerwünschte Elemente zu einem technologischen Standard geworden. Eine Vielzahl von Reinigungs- und Konditionierungsverfahren, wie z. B. ein spezieller organischer Separator und ein Etikettenentferner zur Reduzierung von Materialverlusten, haben sich als integraler Bestandteil des Scherbenrecyclings erwiesen.

Von großer Bedeutung ist die Abtrennung von fremden, unerwünschten Bestandteilen aus Scherben. Besonders unerwünscht für den Prozess des Umschmelzens und die Herstellung von neuen Glasbehältern und Flachglas ist das Eindringen von Glaskeramik und hitzebeständigem Glas. Solche teilweise oder ganz nicht abschmelzenden Glaselemente wie eine schlecht portionierte Masse verursachen in allen Phasen des Umschmelzens Schäden an den Anlagen und gefährden das Personal.

Die nächste unerwünschte Komponente sind zweifellos die bleihaltigen Glasarten. Seit 2010 gibt es in Europa und Amerika spezielle Blei-Höchstwerte, so dürfen beispielsweise Endprodukte aus recyceltem Material den Bleioxid-Gehalt von 100-200 ppm nicht überschreiten. Diese Art von Glas ist typisch für dekorative Glasprodukte und Bildschirm-/Monitorgläser.

Das menschliche Auge ist nicht in der Lage, Glaskeramik und hitzebeständiges Glas zu erkennen, um es von wertvollem Natron-Kalium-Glas zu unterscheiden. Hier ist es notwendig, hochempfindliche optoelektronische Sensoren einzusetzen. Die preisgekrönten Sortiersysteme CLARITY LEAD und CLARITY HR werden von Kameras unterstützt, die ein breites Spektrum an Lichtwellenlängen von UV (ultraviolettes Licht) bis VIS (sichtbares Licht) messen und analysieren. Die Fluoreszenztechnologie ist besonders effektiv bei der Sortierung von bleihaltigem Glas. Für die Sortierung von hitzebeständigem Glas kommt die im Sortiermodul CLARITY HR vorgestellte „Cut-Off-Effekt“-Technologie zum Einsatz.

Sortierung von feinkörnigem Material für hohen Durchsatz ist auch wichtig. Der Anteil an feinkörnigem Material im recycelbaren Glasstrom

wächst von Jahr zu Jahr rasant. Gründe für diesen Trend sind die neue Technologie zur Herstellung von immer dünnerem Flaschenglas zur Gewichtsreduzierung, der erweiterte Vorbehandlungsprozess in MRF-Anlagen d. h. Mischabfallbehandlungsanlagen und d. h. der lange Transport. Um die von der glasverarbeitenden Industrie gesetzten Ziele zu erreichen, ist es außerdem notwendig, die Produktivität der Recyclinganlagen zu steigern und die Menge an unverarbeiteten Reststoffen zu reduzieren. Bei der feinkörnigen Glassortierung kommen die modernsten Kameras zum Einsatz, die mit einer Pixelauflösung von 0,25 x 0,25 mm exakt auf das jeweilige Material abgestimmt sind, sowie bis zu 448 robuste Hochgeschwindigkeitsventile. Neben der Farbsortierung sorgen die CLARITY FINE-Module dafür, dass bei der Verarbeitung dieser winzigen Fraktion neben der Farbsortierung auch hitzebeständiges Glas und bleihaltiges Glas eindeutig aussortiert werden.

Die Trocknung und Reinigung von Scherben oder Gefriertrocknung ist ein neu erfundenes Konzept zur optimalen Verarbeitung von Sekundärglasrohstoffen, das im Jahr 2010 auf den Markt kam. Scherben aus einem gemischten Abfallstrom, verschiedene Abfallsammelsysteme und eine breite Lagerung des Materials führen zur Kontamination und Befeuchtung der Scherben.

Unabhängig von der Luftfeuchtigkeit und dem Verschmutzungsgrad werden Scherben gereinigt und bei der Reinigung besser erkannt. Die Einführung dieses Gefriertrocknungsverfahrens in den Arbeitsablauf trägt dazu bei, Lagerhaltungen zu vermeiden, die geringe Produktivität der Sortierprozesse deutlich zu erhöhen und saisonale Schwankungen in der Kapazität der Anlage auszugleichen.

LITERATURVERZEICHNIS

1. Новейшие разработки в области переработки стеклобоя. Кондрашов В. И. // Glass Russia. Стекло. Рег. ПИ №ФС77-26158 от 09 ноября 2006 г. Вып. № 8, 2013 г, с. 28.

УДК 628.477

Student M.A. Kowaltschuk
wissenschaftliche Leiterin A.W. Nikischowa
Assoc. Prof., Ph.D. in Pedagogy
(Lehrstuhl für interkulturelle Kommunikation und technische Übersetzung, BSTU)

KOMPOSTIERUNG VON ORGANISCHEN ABFÄLLEN

Die Kompostierung ist das älteste Verfahren zur Verwertung von organischen Abfällen. Es nutzt die von der Natur vorgegebenen Abfälle zur Umsetzung organischer Substanz. Was auf dem Komposthaufen verrotet

und dort zu Humus wird, braucht nicht eingesammelt und transportiert werden. Pflanzen ziehen sich die Nährstoffe, die sie zum Wachsen brauchen, aus dem Boden. Damit das dauerhaft funktioniert, hat sich die Natur einen Trick einfallen lassen. Alle Pflanzen wachsen im Frühjahr und tragen im Sommer Blätter und Früchte, die im Herbst zu Boden fallen. Mikroorganismen und Insekten zersetzen und fressen die abgestorbenen Blätter und Früchte und scheiden sie wieder aus. So entsteht nährstoffreicher Humus, aus dem die Pflanze die Nährstoffe ziehen kann. Im Frühjahr beginnt der Kreislauf von vorne.

Die Nährstoffe im Boden fördern das Wachstum von Pflanzen. So hat beispielsweise der Apfelbaum in einem Garten die optimalen Bedingungen. Er nutzt die Nährstoffe im Boden, trägt wieder Blätter und die Äpfel wachsen. Somit entsteht ein perfekter Kreislauf.

Kompostierbare Abfälle sind organische Materialien, die sich durch natürliche Prozesse zersetzen lassen und in den nährstoffreichen Humus umgewandelt werden können. Diese Abfälle stammen hauptsächlich aus Küchen- und Gartenabfällen und sind biologisch abbaubar. Zu den kompostierbaren Abfällen zählen neben Obst- und Gemüseabfällen auch Kaffeefilter, Teebeutel, Eierschalen und Rasenschnitt. Kompostierbare Abfälle tragen zur Bodenverbesserung bei und reduzieren die Menge an Restmüll, die entsorgt werden muss.



Im Kompost sind sämtliche Pflanzennährstoffe in einem ausgewogenen Verhältnis enthalten. Dies sind Hauptnährstoffe wie Stickstoff (N), Phosphor (P), Kalium (K) und Kalk (CaO) sowie alle Spurennährstoffe. Die Anteile der einzelnen Nährstoffe schwanken je nach dem Ausgangsmaterial. In der Regel besteht Kompost nur zu 36% trockener Masse aus organischer Substanz. Der Rest ist mineralisch und setzt sich aus den Feinbodenbestandteilen wie Ton, Schluff und Sand zusammen. Im Vergleich zu anderen organischen Düngern weist Kompost im Mittel einen hohen Trockenmassegehalt und einen etwas geringeren Gehalt an organischer Substanz auf.



Während der Kompostierung wird Wärme erzeugt, die zur Abtötung von Krankheitserregern und Unkrautsamen beiträgt, was die Qualität des Endprodukts verbessert. Die Temperatur im Komposthaufen kann mehrere Wochen lang 55°C bis 70°C erreichen, was für eine effektive Hygienisierung sorgt. Zudem wird durch die Wärme die Aktivität der Mikroben erhöht, was zu einer schnelleren Umwandlung der organischen Abfälle in einen nährstoffreichen Kompost führt. So wird die Kompostierung nicht nur zur Abfallreduzierung und Herstellung von Düngeprodukten für die Landwirtschaft oder den Gartenbau genutzt, sondern sie trägt auch zur Verbesserung der Bodenqualität und zur Förderung eines gesunden Ökosystems bei.

Neben den Nährstoffen und Spurenelementen sind im Kompost auch Fremdstoffe und Schadstoffe zu finden. Diese sind in unterschiedlichen Mengen in allen organischen Düngemitteln enthalten. Da der Kompost Teil eines Kreislaufes ist, wird er auch mit den Schadstoffen belastet, die sich in diesem Kreislauf befinden. Solche Lebensmittel wie Obst und Gemüse enthalten verschiedene Schadstoffe in unterschiedlichen Mengen. Gelangen zum Beispiel die Obst- und Gemüsereste in die Kompostierung oder auf den Komposthaufen im Garten, so werden damit auch die darin enthaltenen Schadstoffe an den Kompost weitergegeben.

Ein Kompost kann also nur so gut sein wie seine Ausgangsstoffe. Es ist wichtig, den Schadstoffgehalt von Kompost als Düngemittel so gering wie möglich zu halten, damit es nicht zu einer schädlichen Anreicherung von Schadstoffen im Boden kommt. In der Bioabfallverordnung sind die zulässigen Grenzwerte für Kompost festgeschrieben. Deren Einhaltung wird beispielsweise bei der industriellen Kompostierung durch die Qualitätssicherung garantiert.

LITERATURVERZEICHNIS

1. Was ist Kompost? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.bodenwelten.de/content/was-ist-kompost> – Дата доступа: 19.03.2025

2. Kompostierbare Abfälle [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ger-umweltschutz.de/dienstleistungen/ratgeber-zur-entsorgung-richtige-abfalltrennung/kompostierbare-abfaelle> – Дата доступа: 19.03.2025

3. Warum ist Kompostieren wichtig? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.umwelt.niedersachsen.de/startseite/themen/abfall/bioabfall/-8999.html> – Дата доступа: 19.03.2025

4. So wird aus deinem Bioabfall wertvoller Kompost und grüne Energie [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.wirfuerbio.de/so-wird-aus-deinem-bioabfall-wertvoller-kompost-und-gruene-energie/> – Дата доступа: 19.03.2025

Studentin K.K. Meljuch,
wissenschaftliche Leiterin A.W. Nikischowa,
Assoc. Prof., Ph.D. in Pedagogy
(Lehrstuhl für interkulturelle Kommunikation und technische Übersetzung, BSTU)

BIOTECHNOLOGIE IN DER MEDIZIN

Die Biotechnologie ist ein Wissensgebiet, das an der Schnittstelle von Mikrobiologie, Molekularbiologie, Gentechnik, chemischer Technologie und einer Reihe anderer Wissenschaften entstanden ist und Gestalt angenommen hat. Die Entstehung der Biotechnologie wurde durch den Bedarf der Gesellschaft an neuen, billigeren Produkten für die Volkswirtschaft, einschließlich der Medizin und Veterinärmedizin, sowie an grundlegend neuen Technologien verursacht. Die Biotechnologie ist die Herstellung von Produkten aus biologischen Objekten oder unter Verwendung von biologischen Objekten. Als biologische Objekte können tierische und menschliche Organismen verwendet werden. Am häufigsten werden jedoch einzellige Mikroorganismen sowie tierische und pflanzliche Zellen als biologische Objekte verwendet.

Die Wurzeln der Biotechnologie reichen bis in die ferne Vergangenheit zurück und sind mit dem Backen, der Weinherstellung und anderen Methoden der Lebensmittelzubereitung verbunden, die dem Menschen in der Antike bekannt waren. So war, beispielsweise, ein biotechnologischer Prozess wie die Gärung unter Beteiligung von Mikroorganismen im alten Babylon bekannt und weit verbreitet, wie die Beschreibung der Bierzubereitung beweist, die uns in Form einer Aufzeichnung auf einer 1981 bei den Ausgrabungen in Babylon gefundenen Tafel überliefert ist[1].

Dank der Forschungen und Arbeiten des französischen Wissenschaftlers und Begründers der modernen Mikrobiologie und Immunologie Louis Pasteur wurde die Biotechnologie zu einer Wissenschaft. Der Begriff Biotechnologie wurde von dem ungarischen Ingenieur Karl Erecky im Jahre 1917 eingeführt.

Das zwanzigste Jahrhundert war geprägt von einer rasanten Entwicklung der Molekularbiologie und der Genetik unter Anwendung von Chemie und Physik. Die wichtigste Forschungsrichtung war die Entwicklung von Methoden zur Kultivierung von Pflanzen- und Tierzellen. Heutzutage ist es nicht nur möglich, beliebige Zellen für die Biomasseproduktion zu züchten, sondern auch ihre Entwicklung zu kontrollieren, insbesondere bei Pflanzen. So wurden neue wissenschaftliche und technologische Ansätze in der Entwicklung biotechnologischer Methoden verkörpert, die es erlauben, Gene direkt zu manipulieren, neue Produkte und Organismen zu schaffen und die Eigenschaften bestehender Organismen zu verändern.

In den 70er Jahren entstanden und entwickelten sich wichtige Bereiche der Biotechnologie wie die Genetik (oder Gentechnik) und die Zelltechnik, die den Grundstein für eine neue Biotechnologie legten, im Gegensatz zur alten Biotechnologie, die auf traditionellen mikrobiologischen Verfahren beruht. So ist die herkömmliche Alkoholproduktion durch Gärung eine alte Biotechnologie, aber die Verwendung von gentechnisch veränderter Hefe in diesem Prozess zur Steigerung der Alkoholausbeute ist schon eine neue Biotechnologie[2].

Neben ihrer breiten Anwendung in der Landwirtschaft hat die Gentechnik einen ganzen Zweig der pharmazeutischen Industrie hervorgebracht, die so genannte „DNA-Industrie“, die zu den modernen Zweigen der Biotechnologie gehört. Mehr als ein Viertel aller heute weltweit verwendeten Medikamente enthalten pflanzliche Inhaltsstoffe. Gentechnisch veränderte Pflanzen sind eine billige und sichere Quelle für die Herstellung voll funktionsfähiger Arzneimittelproteine für Mensch und Tier, solcher wie Antikörper, Impfstoffe, Enzyme und anderen. Die Herstellung von Humaninsulin ist ebenfalls ein Beispiel für die Anwendung der Gentechnik in der Medizin.

Heute gibt es bereits praktische Möglichkeiten, um die negativen Auswirkungen von Erbfaktoren deutlich zu verringern oder zu korrigieren. Die medizinische Genetik hat erklärt, dass die Ursache vieler Genmutationen in der Wechselwirkung mit ungünstigen Umweltbedingungen liegt, so dass es durch die Lösung von Umweltproblemen möglich ist, das Auftreten von Krebs, Allergien, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes, psychischen Erkrankungen und sogar einigen Infektionskrankheiten zu verringern. Gleichzeitig ist es den Wissenschaftlern gelungen, Gene zu identifizieren, die für die Manifestation verschiedener Pathologien verantwortlich sind und zu einer höheren Lebenserwartung beitragen[3].

Die wichtigste Richtung der medizinischen Genetik ist derzeit die Entwicklung neuer Methoden zur Diagnose von Erbkrankheiten, einschließlich Krankheiten mit erblicher Veranlagung. Heute ist niemand mehr von der Präimplantationsdiagnostik überrascht. Das ist eine Methode zur Diagnose eines Embryos in einem frühen Stadium der intrauterinen Entwicklung, bei der ein Genetiker, der nur eine Zelle des zukünftigen Kindes mit minimaler Gefahr für dessen Leben entnimmt, eine genaue Diagnose stellt oder vor einer erblichen Veranlagung für eine bestimmte Krankheit warnt.

Dank des zunehmenden Einsatzes biotechnologischer Methoden in der Pharmazie und Medizin hat sich ein neues Konzept der sogenannten personalisierten Medizin herausgebildet, bei dem die Behandlung eines Patienten auf seinen individuellen, auch genetischen Merkmalen beruht und sogar die bei der Behandlung verwendeten Medikamente unter Berücksich-

tigung seines Zustands individuell für jeden einzelnen Patienten hergestellt werden. Die Entwicklung solcher Medikamente ist vor allem dank der Anwendung einer biotechnologischen Methode und zwar der Hybridisierung (künstliche Fusion) von Zellen möglich geworden. Gegenwärtig werden sie auch als hochwirksame Medikamente für die individuelle Behandlung von Patienten eingesetzt, die an so schweren Krankheiten wie Krebs, AIDS und andere leiden[4].

Es lässt sich schlussfolgern, dass die heutzutage in der Medizin verwendete biotechnologische Techniken und Methoden eine führende Rolle bei der Schaffung neuer biologisch aktiver Substanzen und Medikamente zur Früherkennung und Behandlung verschiedener Krankheiten spielen. Der weitere Fortschritt der Menschheit ist weitgehend mit der Entwicklung der Biotechnologie verbunden. Was gestern in der medizinischen Praxis noch phantastisch erschien, wird heute bereits schrittweise in die Praxis umgesetzt. Im Allgemeinen ist die Biotechnologie ein System von Techniken, die die industrielle Produktion wertvoller Produkte durch die Nutzung von Prozessen der Lebensaktivität lebender Organismen ermöglichen.

LITERATURVERZEICHNIS

1. «Биотехнология: Проблемы и перспективы», Н. С. Егоров, А.В. Олескин
2. Научно-популярный журнал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.SCNC.ru/> – Дата доступа: 19.03.2025
3. «Основы биотехнологии» – Учебное пособие для студентов биологического факультета, Н. А. Кузьмина, 2010 год
4. «Энциклопедический словарь юного биолога», М. Е. Аспиз, 1986 год

УДК 667.633=112.2

Studentin A.W. Parfenjuk,
wissenschaftliche Leiterin A.W. Nikischowa,
Assoc. Prof., Ph.D. in Pedagogy
(Lehrstuhl für interkulturelle Kommunikation und technische Übersetzung, BSTU)

TECHNOLOGIE ZUR HERSTELLUNG VON PULVERLACKMATERIALIEN

Die Pulverbeschichtung ist eine abfallfreie und umweltfreundliche Technologie zur Herstellung von Polymerbeschichtungen mit hohen Schutz- und Dekorationseigenschaften. Die Pulverbeschichtungstechnologie wurde in den 50er und 60er Jahren des letzten Jahrhunderts entwickelt und verwendet. Derzeit werden etwa 15% der weltweit gefärbten Produkte mit Pulverfarben verarbeitet.

Der Hauptunterschied zwischen der Anwendung von herkömmlichen flüssigen und pulverförmigen Materialien besteht darin, dass die Pulverfarben keine organischen Lösungsmittel, kein flüssiges Filmbildner in ihrer Zusammensetzung enthalten und sich zunächst in einem festen Aggregatzustand befinden.

Pulverfarben sind Mischungen von Pigmenten, Füllstoffen und trockenen Oligomeren oder Polymeren organischer Filmbildnern, die beim Schmelzen feste folienbeschichtete Folien bilden.

Trockenmischung wird bei der Pigmentierung von vorgemahlenden thermoplastischen Polymeren verwendet. Bei dieser Methode werden nicht zersetzbare stabile Zusammensetzungen erhalten, wenn beim Mischen die Körner der Ausgangsmaterialien entsorgt werden und neue Mischeinheiten mit einer großen Kontaktfläche zwischen den heterogenen Partikeln gebildet werden. Wenn sie trocken gemischt werden, ohne die Polymerkörner zu zerkleinern, werden die Pigmentpartikel und Füllstoffe nur von außen auf die Oberfläche der Polymerkörner gespült. Polare Polymere (z. B. Polyvinylbutyral, Polyamide, Celluloseester) haben eine gute Haftung auf dispergierte Pigmente und Füllstoffe. Unpolare Polymere (z. B. Polyolefine, Fluorkunststoffe) sind viel schwieriger mit Füllstoffen zu vermischen.

Trockenmischung ist das einfachste Verfahren, das in verschiedenen Mischern durchgeführt wird, aber das resultierende Endprodukt weist eine unzureichende gleichmäßige Verteilung der Pigmente auf. Flüssige Komponenten Weichmacher, Härter und Modifikatoren werden in der Regel mit Pigmenten und Füllstoffen vorgemischt und dann mit Polymeren in Kugel-, Vibrations- und anderen Mühlen vermischt.

Das Mischen in den Schmelzen erfolgt bei einer Temperatur etwas über der Fließtemperatur des Filmbildners. Dabei werden die Pigmentpartikel angefeuchtet und dringen in die Teilchen des Filmbildners ein, wodurch bereits vor der Filmbildungsphase gleichmäßigere Makro- und Mikrostrukturen entstehen. Das Mischen der Komponenten in den Schmelzen ist für alle Filmbildner möglich, aber die größte Anwendung findet sie für Epoxidharz-, Polyester-, Acrylat-, Urethan-Oligomere, Polyvinylchlorid mit niedrigem Molekulargewicht und andere.

Der Herstellungsprozess umfasst fünf Operationen. Sie sind die Zerkleinerung der Ausgangskomponenten auf Körner; das Schmelzen eines Polymers oder Oligomers und Mischen von Komponenten in der Schmelze; die Schmelzkühlung; das Schleifen der Schmelze und ein trockenes Sieben oder Trennen des Pulvers.

Das Zerkleinern von Pigmenten bei der Herstellung von Pulvermaterialien erfolgt praktisch nur in Extrudern (Schneckenmischern). Die Versuche, andere Arten von Geräten zu verwenden, haben sich nicht gerechtfertigt.

Der Hauptteil des Extruders ist eine Schnecke, die sich in einem zylindrischen Gehäuse dreht. Der Wurm fängt die trockene Mischung "Filmbildner - Pigment – Füllstoff" aus dem Zufuhrbehälter ein und führt sie durch den zylindrischen Körper, indem er sie während des Fortschritts schmilzt und mischt oder reibt.

In der Pulverlackindustrie werden zwei konkurrierende Extruder verwendet. Der erste ist ein Doppelschneckenextruder mit zwei in einer Richtung drehenden kombinierten Schnecken, Der zweite ist ein Einschneckenextruder, bei dem die Schnecke regelmäßig rückwärts und vorwärts bewegt. Das ist ein sogenannter Co, was Compounder-Mischer bedeutet.

Die Schnecken des Doppelschneckenextruders sind zusätzlich mit Mischscheiben ausgestattet. Bei einem Einschneckenextruder erfolgt das Mischen aufgrund der komplexen Form und Art der Schneckenbewegung in Kombination mit speziellen Vorsprüngen an der Innenwand des Zylinders.

Die Hauptoperation ist das heiße Mischen der Komponenten. Sie wird bei einer Temperatur von 90 bis 110° C und bei der Viskosität von 10,3 bis 10,5 Pa im Laufe von 0,5 bis 5,0 Minuten durchgeführt. All das wird in kontinuierlichen Extrudergeräten, Doppelschneckenmischern, mit klar einstellbarem Heizsystem durchgeführt. Die besten Ergebnisse werden erzielt, wenn die Pigmente in einer kleinen Menge an Schmelzfolie und Weichmacher vordispersiert werden. Danach werden solche Pigmentkonzentrate mit den übrigen Komponenten in die Hauptmasse der Schmelzfolie eingeführt. Die maximale Schmelztemperatur soll 20°C unter der Aushärtungstemperatur des Pulvermaterials liegen. Die durchschnittliche Verweilzeit soll die zum Dispergieren benötigte Zeit nicht überschreiten und die Verweilzeitverteilung soll so eng wie möglich sein, in der Regel nicht länger als 15 Sekunden.

Die Verwendung von Pulverlacken setzt voraus, dass sie eine dauerhafte Beschichtung erhalten. Wenn es jedoch notwendig ist, die Pulverfarbe zu entfernen, gibt es spezielle Mittel, um dies zu tun. Die Pulverbeschichtungstechnologie ist nicht kompliziert, erfordert jedoch praktische Fähigkeiten und Berufserfahrung.

LITERATURVERZEICHNIS

1. Farb- und Lackmaterialien. Technische Anforderungen und Qualitätskontrolle. Referenzhandbuch., M. Chemistry, 1984.
2. Farben und Lacke sowie Beschichtungen. Enzyklopädie internationaler Standards, Fomin G.S., 2008

Studentin D.W. Sajko,
wissenschaftliche Leiterin A.W. Nikischowa,
Assoc. Prof., Ph.D. in Pedagogy
(Lehrstuhl für interkulturelle Kommunikation und technische Übersetzung, BSTU)

BIOFILTER IN DER GASREINIGUNG

Die relativ neue Richtung bei der Verwendung von Aufsatz-Biofiltern nimmt unter anderem bei der Reinigung der Luftumgebung vor schädlichen Gasemissionen, hauptsächlich flüchtigen organischen Verbindungen (FOV), einen immer größeren Platz ein. Die Verbreitung von Biofiltern wird maßgeblich durch die Verschärfung der FOV-Emissionsvorschriften gefördert, die in vielen Ländern gesetzlich festgelegt sind. Das sind Genfer Protokoll zur Begrenzung von FOV-Emissionen sowie die Richtlinien 2002/3/EG, 2004/42/EG der EU-Staaten zur Regulierung von FOV-Emissionen.

Ein wichtiger Vorteil der biologischen Gasreinigung sind die minimalen Investitions- und Betriebskosten. Im Gegensatz zu alternativen Gasreinigungsmethoden produziert die Biofiltration keine sekundären Verunreinigungen und kann daher vollständig auf völlig umweltfreundliche Gasreinigungsmethoden zurückgeführt werden.

Das Funktionsprinzip von Biofiltern basiert auf der Verwendung der Wirkung von biologischer Reinigung des Luftstroms, wenn es durch das Laden eines befeuchteten körnigen Materials geleitet wird. Die Oberfläche dieses Materials ist mit einem Biofilm bedeckt, der durch die Lebenstätigkeit von Mikroorganismen, die organische Verbindungen aus der gereinigten Luft oxidieren, gebildet wird. Bei der Filtration der zu reinigenden Luft durch den Biofilter oxidieren aerobe Heterotrophe, die sich in der Biofilterbeladung befinden, die organischen Verbindungen, welche durch die körnige Materialbeladung geleitet werden. Meistens werden Stücke von Baumrinde, Sägemehl usw. als Beladung von Biofiltern verwendet. Gewachsene oder geladene Mikroben bilden einen aktivierten Biofilm [1].

Aufgrund des Schadstoffkonzentrationsgradienten zwischen den beiden Phasen geht die organische Verbindung aus der Gasphase in die flüssige Phase über und gelangt durch sie in den Biofilm, in dem die Mikroorganismen biologisch abgebaut werden. Auf Grund des Biofiltrationsprozesses lässt es sich schließen, dass die geometrische Dicke der Ladelemente erheblich auf ein Minimum reduziert werden kann.

In diesem Zusammenhang kann festgestellt werden, dass kombinierte Düsen in den letzten Jahrzehnten regelmäßig ihre Verwendung finden. Das geschieht dank den wissenschaftlichen Entwicklungen der Universität für

Maschinenbau, des Instituts für Biochemie, sowie der Gediminas Technischen Universität Vilnius. Solche Düsen sind aus polymerfadenförmigen Materialien zusammengesetzt. Dazu gehören ein Netz aus Monofilamenten, Polyamidfaser, sowie hochporöse Polymerzellenmaterialien mit einer hochentwickelten spezifischen Oberfläche [2].

Die Entwicklung von Biofiltern mit bewässerter Schicht hat zahlreiche Möglichkeiten zur Kontrolle der Entwicklung und Stabilisierung von mikrobiellen Gemeinschaften geschaffen, was zu einer signifikanten Verbesserung der Effizienz und zur Erweiterung der Liste von Schadstoffen beigetragen hat, die durch Biofiltration aus der Luft entfernt werden können. Darüber hinaus hat die Einführung solcher Biofilter in die Praxis der bestehenden Produktion tatsächlich eine separate Forschungsrichtung geschaffen, die die Forschung in solchen Bereichen wie klassische Mikrobiologie, Biotechnologie, chemische Prozesse und Apparate, Molekularbiologie, Ökosystembiologie und andere außerordentlich hohe technische Indikatoren, insbesondere hinsichtlich der Effizienz der Nutzung ihres Arbeitsvolumens, kombiniert hat. Die Verbesserung der Leistungsindikatoren moderner Biofilter, unabhängig von der Art ihrer Konstruktion, ermöglicht die Verwendung dieser Filter zur Lösung einer Reihe neuer Aufgaben, z. B. die Entfernung von Methan und Ammoniak, die Entsulfurisierung von Biogas.

Das wichtigste technologische Element des Biofilters ist die Düse. Das Material der Düse, ihre geometrischen Eigenschaften, z. B. die Form der Düsenoberfläche, sowie die Fläche der spezifischen Oberfläche hängen von der Möglichkeit der Bildung eines Biofilms und der Menge an Biomasse ab. Von den hydrodynamischen Eigenschaften der Düse hängen der Energieverbrauch des Prozesses sowie die gleichmäßige Verteilung der flüssigen und gasförmigen Phasen ab. Der durch den Gasstrom erzeugte Widerstand der Düse wirkt sich auf die Energiekosten beim Betrieb der Gebläse aus.

Die hydrodynamischen Eigenschaften der Düsen umfassen den Koeffizient des hydraulischen Widerstands ζ ; die Menge der zurückgehaltenen Flüssigkeit δ ist $\delta_{st} + \delta_{din}$, wo δ_{st} und δ_{din} statische und dynamische Komponenten sind, und die Benetzbarkeit.

An die Aufsätze für Biofilter werden grundlegende Anforderungen gestellt. Erstens, eine hohe spezifische Fläche ($\alpha \geq 500 \text{ m}^2/\text{m}^3$) und ein großer Anteil des freien Volumens ($\varepsilon > 0,8$); zweitens, eine hohe Geschwindigkeit (die Marke beträgt 10 PPI); drittens, ein niedriger hydraulischer Widerstand (nicht mehr als 600 Pa/m) und viertens, das Material der Düse muss hart genug sein, um sich nicht mit zunehmender Biomassemenge zu verdichten [3].

Anhand der durchgeführten Analyse lässt es sich schlussfolgern, dass die Verwendung von Biofiltern zur wesentlichen Effektivitätserhöhung der Gasreinigung beiträgt.

LITERATURVERZEICHNIS

1. Пушнов А., Балтренас П., Каган А., Загорскис А. Аэродинамика воздухоочистных устройств с зернистым слоем. Монография. Вильнюс: Техника, 2010.

2. Митин А. К., Николайкина Н. Е., Загустина Н. А., Пушнов А. С. Эффективность очистки газов от дихлорметана методом биофильтрации на различных насадках//Экология и промышленность России. 2015. №5.

3. Mitin A., Nikolajkina N., Pushnov A. Aerodynamic resistance of a biofilter with a packing of pine cones//Journal of Environmental Engineering and Landscape Management. V. 23. Issue 2. 2015.

УДК 628.315.23=112.2

Studentin D.S. Jakowtschik
wissenschaftliche Leiterin A.W. Nikischowa
Assoc. Prof., Ph.D. in Pedagogy
(Lehrstuhl für interkulturelle Kommunikation und technische Übersetzung, BSTU)

BIOLOGISCHE ABWASSERBEHANDLUNG

Seit Anfang des 20. Jahrhunderts werden Mikroorganismen in Kombination mit chemischen Methoden für die biologische Abwasserbehandlung verwendet.

In Flüssen und anderen Gewässern findet ein natürlicher Prozess der Selbstreinigung des Wassers statt. Es verläuft jedoch langsam. Während die industriellen Haushaltsabflüsse klein waren, bewältigten die Flüsse diesen Prozess selbst. In unserem Industriezeitalter sind die Gewässer verschmutzt. Es besteht eine Notwendigkeit, das Abwasser zu reinigen und zu entsorgen.

Unter der Abwasserbehandlung versteht man die Behandlung von Abwasser zum Zweck der Zerstörung oder des Entfernens von Schadstoffen daraus. Die Abwasserbefreiung von Verschmutzung ist ein komplexer Prozess, der aus einem Rohstoff und der Fertigprodukte besteht. Der Rohstoff ist dabei Abwasser. Gereinigtes Wasser ist als Fertigprodukt zu betrachten.

Die Abwasserbehandlungsmethoden können in mechanische chemische, physikalisch-chemische und biologische Methoden unterteilt werden. Im Fall, wenn sie alle zusammen angewendet werden, entsteht das kombi-

nierte Verfahren zur Reinigung und Neutralisierung von Abwasser. Die Anwendung einer bestimmten Methode in jedem einzelnen Fall wird durch die Art der Verschmutzung und den Grad der Schädlichkeit der Verunreinigungen bestimmt.

Das Wesen der mechanischen Methode besteht darin, dass die Verunreinigungen durch Abstützung und Filterung vom Abwasser entfernt werden. Die grobkörnigen Partikel werden je nach Größe durch Gitter, Sieb oder mit Sand, Klärgruben, Güllefangern verschiedener Konstruktionen gefangen. Die Oberflächenverunreinigungen fängt man mit Erdölschläuchen und Benzomölfässern. Die mechanische Reinigung ermöglicht die Absonderung aus dem Haushaltsabwasser bis zu 75% der unlöslichen Verunreinigungen. Bis zu 95% unlöslichen Verunreinigungen werden aus dem Industrieabwasser abgesondert. Viele davon werden als wertvolle Gemische in der Produktion verwendet.

Die chemische Methode besteht darin, dass dem Abwasser verschiedene chemische Reagenzien zugegeben werden, die mit Schadstoffen reagieren und sie in Form von unlöslichen Niederschlägen abscheiden. Die chemische Reinigung ermöglicht eine Verringerung der unlöslichen Verunreinigungen auf 95% und der löslichen Vereinigungen bis 25%.

Bei der physikalisch-chemischen Behandlungsmethode werden feinkörnige und gelöste anorganische Verunreinigungen aus dem Abwasser entfernt, während organische und schlecht oxidierbare Substanzen dabei zerstört werden. Am häufigsten werden solche Methoden wie Koagulation, Oxidation, Sorption und Extraktion angewendet.

Die Elektrolyse findet auch eine breite Anwendung. Ihr Wesen besteht in der Zerstörung organischer Substanzen im Abwasser und in der Gewinnung von Metallen, Säuren und anderen anorganischen Stoffen. Die elektrolytische Reinigung erfolgt in speziellen Elektrolysestrukturen. Die Abwasserbehandlung mit Elektrolyse ist bei Blei- und Kupferbetrieben, in der Lackiererei und in einigen anderen Bereichen der Industrie wirksam.

Kontaminiertes Abwasser wird auch mit Ultraschall, Ozon, Ionenaustauschharze und Hochdruck gereinigt. Reinigung durch Chlorierung hat sich auch gut bewährt.

Unter den Methoden der Abwasserbehandlung spielt die biologische Methode eine große Rolle. Das ist eine Methode, die sich auf der Verwendung von biochemischen und physiologischen Selbstreinigung von Flüssen und anderen Gewässern beruht.

Es gibt verschiedene Typen von biologischen Abwasseraufbereitungsgeräten. Unter ihnen sind Biofilter, biologische Teiche und Belebungsbecken.

In Biofiltern wird das Abwasser durch die grobkörnige Schicht geleitet. Die mit einem dünnen Bakterienfilm bedeckt ist. Dank dieser Folie verlaufen die biologischen Oxidationsprozesse intensiv. Sie dient als ein aktiver Anfang in Biofiltern. In den biologischen Teichen nehmen alle bei der Abwasserbehandlung den Teich bewohnenden Lebewesen teil.

Belebungsbecken sind riesige Tanks aus Stahlbeton. Hier wird aktiver Schlamm aus Bakterien und mikroskopisch kleinen Tieren als Reinigungsmittel als verwendet. All diese Lebewesen entwickeln sich in Belebungsbecken rasant. Dazu tragen organische Abwasserstoffe und überschüssiger Sauerstoff. Der in diesen Aufbau zugeführten Luftströmung bei. Bakterien werden zu Flocken geklebt und es werden Enzyme freigesetzt, die alle organischen Verunreinigungen mineralisieren. Der Schlamm mit den Bakterieflocken setzt sich schnell ab und trennt sich vom gereinigten Wasser. Infusorien, Flagellate, Amöben, Fledermäuse und andere winzige Tiere, die nicht in Flocken haftende Bakterien fressen, verzüngen die bakterielle Masse des Schlammes.

Vor der biologischen Reinigung das Abwasser wird mechanisch bearbeitet.

Danach wird es chemisch gereinigt. Um krankheitserregende Bakterien zu entfernen wird, Chlorierung mit flüssigem Chlor oder Chlorkalk verwendet. Zur Desinfektion benutzt man ebenfalls andere physikalisch-chemische Methoden, z. B. den Ultraschall, die Elektrolyse und die Ozonisierung.

Die biologische Methode liefert gute Ergebnisse bei der Reinigung kommunaler Abflüsse. Sie wird auch zur Abfallbehandlung der Zellstoff- und Papierunternehmen sowie bei der Herstellung von Kunstfasern verwendet. Daraus lässt es sich schlussfolgern, dass die biologische Abwasserbehandlung heutzutage wirksam ist und eine grosse Bedeutung hat.

LITERATURVERZEICHNIS

1. Polyakov M. – Grüne Chemie – die nächste industrielle Revolution? / Zeitschrift „Chemie und Leben“, M., 2011
2. Zhukova E. A. – Die Rolle der Wissenschaft bei der Schaffung von Bildern von Biotechnologien / Sammlung Materialien des Forums „Biotechnologie und Gesellschaft“ Veranstaltung des II. internationalen Kongresses „EurasiaBio“, M. : Kogito-Zentrum, 2010, Mit 63.
3. Arbeitsmaterialien zur Entwicklungsstrategie der biotechnologischen Industrie der Russischen Föderation bis 2020 / Gesellschaft biotechnologischer Russlands zu ihnen. J.A. Ovchinnikova, Union der Unternehmen biotech-Industrie, M., 2010.

DATABASES AND HOW THEY ARE USED IN EVERYDAY LIFE

Information is the currency of the modern world. Nowadays, only those who have information and know how to control it have dominance.

Research objective: To investigate information about databases, to identify their types, to determine the differences between these types, to consider applications on real examples, to find out in what cases it is worth to use one or another varieties of databases.

What is database? Specification of databases

Mankind has always tried to organize knowledge. As the quantity of data expanded, the urgency of organizing and structuring it intensified. So in 1960s [1], the first database in the modern sense appeared, which used punched cards to store data. But to control databases, you need a special tool - database management system (DBMS).

In the process of technology development, 3 main generations of databases have been distinguished: navigational, relational, post-relational [4]. Each generation characterises a different technological era.

The first databases were built according to a sequential structure, but this was inefficient. Soon with the growth of computer performance this technology was replaced by navigational databases. Their essence is the use of pointers to other records within the current record. The technology was popular in its time, but with the advent of the relational databases was forced out of the market (1980s). [2]

Relational databases (diag. 1) are structured systems that use a relational data model.

The relational data model involves representing information in a two-dimensional table using primary and foreign keys. [4]

Each row of the table corresponds to a primary key. And tables can be linked by foreign keys.

A characteristic feature of relational databases is the use of their own instruction language. SQL (Structured Query Language) is often used.

Relational databases are still used today to store huge structured amounts of data as they handle it very well, but now there is an alternative in the form of NoSQL databases which will appear to be much more effective in specific cases.

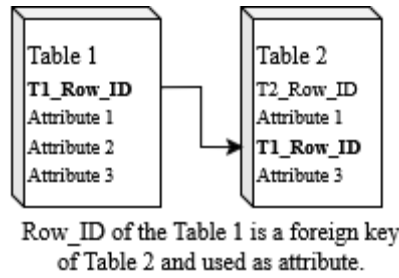


Diagram 1 – Relational database example

In the 2000s, post-relational databases were born. These include NoSQL and NewSQL databases. NoSQL databases are designed to solve different problems compared to relational databases. Consequently, they do not compete with each other, but run in parallel. NewSQL databases are designed to improve data storage according to ACID principles (atomarity, consistency, isolation, durability) reducing the material costs of database maintenance.

NoSQL (*Not Only SQL*) databases is non-relational databases, that store data with no table. Data can be unstructured. Then it's flexible and scalable in width. [3]

There are 4 main types of NoSQL databases:

1. Document-oriented (diag. 2). Uses XML, JSON, BSON to format data-storing documents.
2. Key-value (diag. 3). Uses key-value principle to store data. We have key that is linked with it's value. If we need a specific value we need to address key and read it's value.
3. Columnar (diag. 4). Uses columns rather than rows. Very efficient if it's needed to make big statistics reports.
4. Graph (diag. 5). Uses graph theory. Objects are represented with nodes of graph and links – with edges.

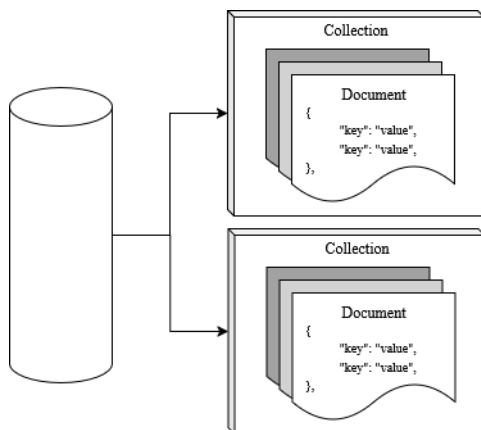


Diagram 2 – Document-oriented database example

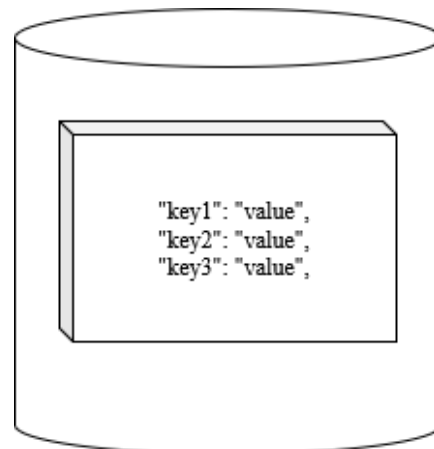


Diagram 3 – Key-value database example

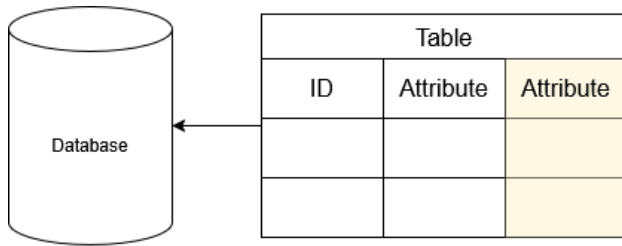


Diagram 4 – Columnar database example

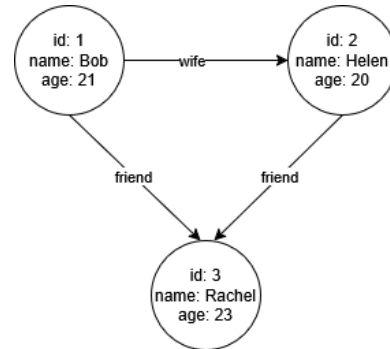


Diagram 5 – Graph database example

Usage in everyday life

Relational databases (e.g. MySQL, SQLite, PostgreSQL) are used in corporative areas where it's necessary to store a huge amount of data. Used in 72% (diag. 6) of the world's information systems. They are versatile, but not very relevant for small volumes or an uncomplicated structure.

Use cases of relational databases:

1. Banks (e.g. The National Bank of the Republic of Belarus):
 - a. Customer accounts
 - b. Transactions information
2. Healthcare:
 - a. Electronic queries
 - b. Lab results
 - c. Patients history
3. Government:
 - a. Register of legal entities registration
 - b. The ETALON law database
 - c. Belstat (population demographics, economic indicators)
4. Railway Stations

Non-relational databases are used in 28% (diag. 6) of information systems, indicating their narrower scope of application.

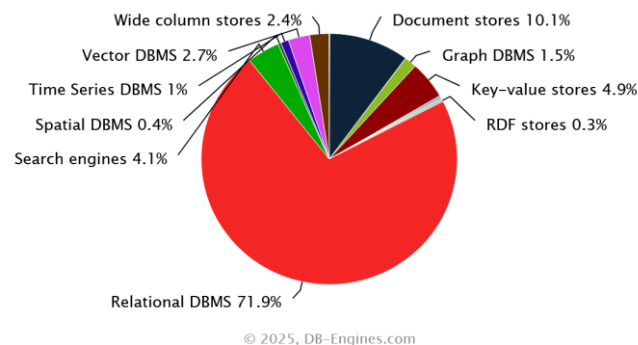


Diagram 6 – Share of relational and non-relational databases in information systems in the world for April 2025 [5]

Key-value databases like Redis are used to cache data in cooperation with another (as usual relational) databases. It's increasing speed saving consistency of data structure.

Columnar databases (e.g. Cassandra) are very efficient in Big Data area, where massive datasets need to be constantly analyzed.

Graph databases (e.g. Neo4j) used in fintech field to recognize scam schemas. Also used for AI analysis.

Document-oriented databases (e.g. MongoDB) are very simple to support. It means than it is easy to use them in commercial projects for small and middle buisnesses.

Real-world cases of usage non-relational databases:

1. Messagers:
 - a. Viber
2. Internet of Things:
 - a. Smart City (e.g. traffic data in Minsk)
 - b. Farms (sensors data)
3. E-markets

Conclusion

Data is important part of our life. Quantity of information is growing exponentially, so people need to structure and automate it. Databases have been created for this purpose and are used in every aspect of our lives.

REFERENCES

1. Haigh T. (2011) Historical Reflections: How Charles Bachman Invented the DBMS, a Foundation of Our Digital World, IEEE 10.1109/MAHC.2011.68
2. Sindhubala P. (2023) Revolution of Database Management System: A literature survey. Indore, Medi-Caps University 2231–5381
3. Fowler M. (2013) NoSQL Distilled. Pearson Education Inc., ISBN 978-0-321-82662-6
4. Date C. J. (2003) An Introduction to Database Systems. Pearson Education Inc., ISBN 978-0-321-18956-1
5. Knowledge Base of Relational and NoSQL Database Management Systems — URL: https://db-engines.com/en/ranking_categories [date of reference: 02.04.2025]

THE FUTURE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: OPPORTUNITIES AND CHALLENGES FOR DEVELOPERS

Artificial intelligence (AI) is rapidly evolving and becoming an integral part of many aspects of our lives, from personal assistants to complex decision-making systems in business and medicine. The future of AI promises many opportunities, but it also poses significant challenges for developers. In this report, we will look at both the potential that AI offers and the challenges that developers face in creating and implementing such technologies.

Artificial intelligence capabilities

AI can significantly improve efficiency in a variety of industries. For example, in manufacturing, AI-powered process automation increases productivity and reduces errors. In finance, AI can analyze large amounts of data faster and more accurately than humans, allowing companies to make informed decisions and identify fraudulent schemes.

AI opens up new horizons for personalization. With the help of machine learning algorithms, companies can analyze consumer behavior and, based on this data, offer personalized recommendations. This can be seen on platforms such as Netflix or Amazon, where users receive unique offers that match their interests. In medicine, AI can change the way we diagnose and treat diseases. Algorithms can analyze medical images, helping doctors detect diseases at an early stage. AI can also help develop new drugs by modeling molecules and predicting their interactions.

AI can play a key role in creating smart cities, where technology is used to manage infrastructure, energy consumption, and transportation. This not only improves quality of life, but also promotes sustainable development by reducing negative environmental impacts.

Challenges for developers

One of the main concerns facing developers is the ethics of using AI. Issues related to data privacy, algorithmic bias, and potential societal impacts require careful consideration. Developers must be aware of regulations and ethical standards to avoid negative consequences from implementing AI.

Developing AI systems involves a number of technical challenges, including the need for large amounts of data to train models and computing power. In addition, creating reliable and secure algorithms requires high levels of skill and knowledge of various fields, from computer science to statistics and mathematics. The rapid pace of changes in AI and develop-

ment pose specific requirements to developers, who must constantly learn and adapt to new technologies and methodologies. This requires significant investment in time and money, which can be a serious obstacle for small and medium-sized companies.

Prospects and Trends

One of the most discussed directions in the future of AI is the quest to create artificial general intelligence (AGI) – a system with the ability to understand, learn, and apply knowledge from different domains, just like humans do. The development of AGI could lead to revolutionary changes in areas such as economics, science, and social relations. However, work on AGI is associated with a high level of uncertainty and risk, as such systems could have a significant impact on society.

AI can play a major role in addressing environmental issues, including climate change. For example, algorithms can optimize energy consumption in homes and offices, manage resources like water more efficiently, and even predict natural disasters. The application of AI in agriculture can also increase crop yields and reduce the use of chemicals, leading to more sustainable farming practices. Machine learning technologies are becoming more complex and powerful every year. New algorithms such as transformers and neural networks are expected to evolve and adapt, allowing for more accurate and efficient AI applications. These technologies will be actively implemented in text, audio, and visual analysis, opening up new horizons for automation and improving user experience.

AI is becoming a major part of our everyday experience every day. AI-based systems will be integrated into homes, transport, and even personal gadgets such as smartphones and wearables. This will lead to more convenient and personalized services that improve quality of life, for example through smart assistants that can predict user needs.

The future of AI also involves advancing the concept of “hybrid intelligence,” where humans and machines work together to achieve better results. Rather than replacing humans, AI will complement human capabilities, enabling better decision-making, creativity, and innovation. This will open up new opportunities for collaboration, where machines take on routine work while humans focus on the more complex and creative aspects of work.

The introduction of AI into the economy and social structures will inevitably lead to changes in employment and social relations. On the one hand, AI can create new jobs that require skills in technology and analytics. On the other hand, automation can threaten traditional professions, which will require workers to retrain and adapt to new realities. Ensuring a fair transition to an AI-driven economy will be an important task for governments and society as a whole.

Artificial intelligence presents endless opportunities to transform our lives and societies. Its promise spans many areas, from economics and healthcare to education and ecology. AI has the potential to optimize processes, improve efficiency, and offer new solutions to the complex problems humanity faces today. However, with these opportunities come challenges, such as the need for ethical governance, data protection, and workforce adaptation. It is important that developers, researchers, and policy-makers collaborate to ensure that technologies are deployed safely and ethically.

Ultimately, the future of AI promises to be the key to improving quality of life, creating new jobs, and solving global problems if we can organize the sustainable and responsible use of these technologies.

REFERENCES

1. Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.
2. Tegmark, M. (2017). *Life 3.0: Being Human in the Age of Artificial Intelligence*. Knopf.
3. Bostrom, N. (2014). *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*. Oxford University Press.
4. Domingos, P. (2015). *The Master Algorithm: How the Quest for the Ultimate Learning Machine Will Remake Our World*. Basic Books.
5. Lee, K.-F. (2018). *AI Superpowers: China, Silicon Valley, and the New World Order*. Houghton Mifflin Harcourt.
6. Amodei, D., et al. (2016). Concrete Problems in AI Safety. arXiv:1606.06565.
7. Silver, D., et al. (2018). A General Reinforcement Learning Algorithm that Masters Chess, Shogi, and Go Through Self-Play. *Science*, 362(6419), 1140-1144.
8. Esteva, A., et al. (2017). Dermatologist-level Classification of Skin Cancer with Deep Neural Networks. *Nature*, 542(7639), 115-118.
9. Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2017). *Artificial Intelligence, for Real*. Harvard Business Review.

APPLICATION DEVELOPMENT USING CLOUD TECHNOLOGIES: ADVANTAGES, DISADVANTAGES, AND PERSPECTIVES

Introduction

In an era of rapid digital transformation affecting all spheres of human activity, cloud technologies have become a key factor in innovation. They are fundamentally changing the paradigm of software development, deployment, and operation, providing flexible and scalable resources on demand.

Cloud technologies represent a model of providing computing resources (servers, databases, storage, software, analytics, etc.) over the internet. Access to these resources is carried out in real-time, eliminating the need for expensive hardware and complex infrastructure. Cloud solutions are transforming not only business processes, but also scientific research, medical practices, and many other areas, forming a modern digital ecosystem.

Within the scope of this paper, we will consider the following key issues:

1. An overview of the main cloud technology models (IaaS, PaaS, SaaS) with a detailed analysis of their functional features and differences, as well as promising models such as FaaS (Function as a Service) and CaaS (Containers as a Service).
2. A detailed examination of the advantages of cloud technologies for developers, businesses, and end users, with an emphasis on accelerating time-to-market and scaling opportunities.
3. An analysis of the disadvantages and potential risks associated with the use of cloud solutions, including security issues, compliance with regulatory requirements, and migration problems.
4. An overview of current trends and development prospects for cloud technologies in the context of artificial intelligence, machine learning, and the Internet of Things (IoT).
5. Conclusion with recommendations on the selection and implementation of cloud solutions in accordance with the needs and strategic goals of the modern digital economy.

Goal: To conduct a comprehensive analysis of the application of cloud technologies in application development, to assess their potential, offered by cloud platforms in the context of global digital progress.

Cloud Technology Models and Their Differences

There are three main, already classic, models for providing cloud technologies: IaaS, PaaS, and SaaS. Each of them differs in the level of services provided and the distribution of responsibility between the user and the provider. In addition, new models are emerging, such as FaaS and CaaS, which deserve attention.

1. IaaS (Infrastructure as a Service)

Description: IaaS provides basic computing resources such as virtual servers, data storage, and networks. This model allows users to manage operating systems, applications, and data, using the resources of the cloud provider.

Application: IaaS is ideal for organizations that require full control over the infrastructure but do not want to invest in physical equipment. This is an excellent choice for developing highly customizable applications, for processing large volumes of data (Big Data), or for temporary projects requiring flexible infrastructure.

Examples: Amazon Web Services (AWS) EC2, Microsoft Azure Virtual Machines, Google Compute Engine.

Who is responsible: The provider manages physical hardware, virtualization, and network infrastructure. The user is responsible for operating systems, applications, data, security, and management.

2. PaaS (Platform as a Service)

Description: PaaS provides a ready-made platform for developing, testing, and deploying applications. Users get access to operating systems, databases, development environments, frameworks, and other tools needed to create applications. PaaS significantly simplifies the development and deployment process, allowing developers to focus on writing code.

Application: PaaS is ideal for development teams who want to focus on creating and improving applications without spending time setting up and managing infrastructure. This is a popular choice for rapid prototyping, developing web applications, mobile applications, and APIs.

Examples: Google App Engine, Heroku, Microsoft Azure App Service, AWS Elastic Beanstalk.

Who is responsible: The provider manages the infrastructure, operating systems, development tools, databases, and runtime environment. The user develops, deploys, and manages applications.

3. SaaS (Software as a Service)

Description: SaaS provides ready-to-use software accessible over the internet. Users get access to application functionality without worrying about technical details such as installation, updates, or maintenance.

Application: SaaS is suitable for end-users and organizations looking for convenient, ready-made solutions to solve specific problems. This is

a popular choice for business applications (CRM, ERP), collaboration tools, and personal use.

Examples: Microsoft 365, Salesforce, Dropbox, Google Workspace.

Who is responsible: The provider fully manages the infrastructure, platform, and application. The user simply uses the application for their needs.

4. FaaS (Function as a Service)

Description: FaaS is an evolution of PaaS and provides a platform for executing individual functions (pieces of code) in response to specific events or triggers. Developers write small, independent functions that are executed without the need to manage servers.

Application: FaaS is ideal for developing microservice architectures, processing real-time events, creating APIs, and automating tasks.

Examples: AWS Lambda, Azure Functions, Google Cloud Functions.

5. CaaS (Containers as a Service)

Description: CaaS provides a platform for managing containers, such as Docker. This allows developers to package applications and their dependencies into containers that can be easily deployed and scaled in the cloud.

Application: CaaS is suitable for developing and deploying containerized applications, managing microservices, and ensuring application portability across different environments.

Examples: AWS ECS, Azure Container Instances, Google Kubernetes Engine.

Advantages of Using Cloud Technologies

1. **Scalability and Flexibility:** Cloud technologies allow you to dynamically scale computing resources depending on current needs. For example, if there is a sharp increase in application load, the platform automatically allocates additional resources to maintain stable performance. Moreover, clouds allow you to easily adapt to changing business requirements by adding or removing resources as needed.

2. **Cost Savings:** Moving to the cloud can significantly reduce IT infrastructure costs. The need to purchase, maintain, and modernize expensive equipment is eliminated. Companies only pay for the resources actually used, which allows them to optimize the IT budget.

3. **Increased Availability and Reliability:** Cloud platforms provide high availability of data and applications through redundancy and geographically distributed infrastructure. In the event of a failure in one data center, applications automatically switch to another, ensuring the continuity of business processes.

4. **Accelerated Development and Deployment:** Cloud platforms provide a wide range of ready-made tools and services, such as databases, APIs, SDKs, and DevOps tools, which significantly speeds up the process of developing, testing, and deploying applications.

5. **Integration of Innovative Technologies:** Modern cloud platforms provide access to advanced technologies such as machine learning, artificial intelligence, data analysis, the Internet of Things (IoT), and blockchain. This allows companies to create innovative solutions and gain a competitive advantage.

6. **Global Reach:** Cloud platforms allow companies to deploy applications on a global scale, providing access to them from anywhere in the world. This is especially important for companies operating in the international market.

Disadvantages of Using Cloud Technologies

1. **Dependence on Internet Connection:** The reliability of application operation and access to data directly depend on the stability and speed of the internet connection. In case of problems with the internet, access to applications and data may be difficult or impossible.

2. **Security and Confidentiality Issues:** Storing data in the cloud is associated with security risks, such as data leaks, unauthorized access, and cyberattacks. It is necessary to carefully select a cloud provider and implement reliable security measures to protect data.

3. **Vendor Lock-in:** Switching to a cloud platform can lead to dependence on one particular provider. Migrating data and applications between cloud platforms can be complex and expensive.

4. **Problems with Regulatory Compliance:** In some industries, there are strict regulatory requirements for data storage and processing. It is necessary to ensure that the cloud provider complies with these requirements, especially with regard to the protection of personal data (e.g., GDPR).

5. **Cost at Scale:** Although clouds can be cost-effective, costs can increase significantly with an increase in the number of users, data volume, and consumed resources. It is necessary to carefully plan and optimize the use of cloud resources to control costs.

6. **Performance Issues:** Network latency and performance issues with cloud resources can negatively affect the operation of applications.

Current Trends and Development Prospects of Cloud Technologies

- **Multi-Cloud and Hybrid Cloud:** Companies are increasingly using multi-cloud strategies (using multiple cloud providers) and hybrid cloud (a combination of cloud and local resources) to increase flexibility, reduce dependence on a single provider, and optimize costs.

- **Serverless Computing:** Serverless computing (e.g., FaaS) allows developers to focus on writing code without worrying about managing servers. This technology is becoming increasingly popular for developing microservice applications and automating tasks.
- **Edge Computing:** Edge computing allows data to be processed closer to the source of its origin, which reduces latency and improves application performance, especially in the context of IoT.
- **Artificial Intelligence and Machine Learning:** Cloud platforms provide powerful tools for developing and deploying solutions based on artificial intelligence and machine learning.

Conclusion

Application development using cloud technologies plays a crucial role in the modern digital economy. Cloud technologies have become an essential tool for creating innovative, reliable, flexible, and scalable solutions that meet the needs of users and businesses. The advantages of cloud technologies, such as availability, cost savings, approach to the selection of cloud technologies, taking into account the specifics of the business, the tasks set, and the available resources, in order to minimize potential risks and maximize benefits.

The choice between IaaS, PaaS, SaaS, FaaS, and CaaS models depends on the specific needs and development goals. In addition, the use of cloud technologies accelerates innovation and allows companies to offer advanced features and services.

In the future, cloud technologies will continue to evolve, offering even more innovative solutions for businesses. Hybrid clouds, multi-cloud strategies, and edge computing will help organizations combine the benefits of different platforms, reducing dependence on a single provider and increasing flexibility.

In conclusion, it can be argued that cloud technologies are not just a trend, but a necessity for organizations seeking to remain competitive in the face of evolving demands. It is also important to continuously monitor the development of cloud technologies in order to use the most modern and effective solutions.

REFERENCES

1. Ivanov, P. "Cloud Technologies: Principles, Advantages, and Risks." Minsk: Higher School of Technology, 2022.
2. Petrov, A. "Infrastructure as a Service: Cases and Best Practices." Journal of "Modern Technologies," Issue 5, 2021.
3. Smirnov, V. "Platform Solutions for Developers: PaaS in Detail." Moscow: Innovation and Practice, 2023.

4. Sidorov, E. "Functions as a Service: New Horizons of Cloud Technologies." St. Petersburg: Publishing House "Pragmatics," 2024.

5. Kuznetsov, M. "Container Services: Basics and Applications." Journal of "Information Systems," Issue 3, 2022.

6. Microsoft Azure Documentation. Available at: <https://learn.microsoft.com>.

7. Amazon Web Services Official Website. Available at: <https://aws.amazon.com>.

8. Google Cloud Platform Guides and Examples. Available at: <https://cloud.google.com>.

УДК 004:37=111

Student N.A. Mozal

Scientific supervisor associate professor G.V. Mikhasenko
(Intercultural Communication and Technical Translation Department)

THE ROLE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN EDUCATION: ADVANTAGES AND DISADVANTAGES

Introduction

Information technologies (IT) are becoming an integral part of modern life. Their influence is observed in almost all spheres of human activity: from business to health care, from entertainment to science. However, the role of IT is especially noticeable in the education system. Today, schoolchildren, students and teachers actively use computers, smartphones, the Internet, interactive whiteboards and other digital tools for obtaining knowledge.

This report will consider the information about the technologies that affect the educational process, what advantages and disadvantages they bring, and how their competent use can improve the effectiveness of learning.

1. We will start with the Importance of Information Technology in Education.

Information technologies allow educational information to be transmitted and received through the use of computers and other digital devices. These technologies make it possible to create an interactive educational environment in which learning becomes more accessible, flexible and personalized.

The use of IT in learning is not limited to computers. It includes e-textbooks, distance learning systems (e.g., Moodle, Google Classroom), video lessons, educational platforms, and virtual laboratories and simulators.

2. Now, we will dwell on the advantages of using IT in the educational process.

The internet and digital technologies have made education accessible to more people. Students can gain knowledge from anywhere in the world without physically visiting an educational institution. This is especially important for people with disabilities, people living in remote regions and those who combine study and work.

Information technologies allow the learning process to be tailored to the individual student. For example, with the help of adaptive learning systems it is possible to adjust the level of complexity of tasks and the pace of presentation of material depending on the knowledge and abilities of the student.

The use of multimedia materials, the use of game elements in training, interactive tasks and simulations make the learning process more interesting and engaging. This promotes deeper learning of the material.

In today's world, knowledge of technology has become a vital necessity. The use of IT in teaching allows students to develop skills in working with various digital tools, which significantly increases their competitiveness in the labor market.

Through e-mail, chat rooms, video conferences and forums, students can easily connect with instructors and other students. This is especially relevant in distance learning where physical communication is limited.

3. And now we move on to Disadvantages and challenges of using IT in education.

First of all it is an unequal access to technology

Despite the widespread use of IT, not all students have access to computers, internet and modern gadgets. This creates digital inequality, especially among students from low-income families or remote regions.

Next disadvantage is the Loss of live communication

Traditional teaching involves live interaction between instructor and students. In the distance format, there is less communication, which can lead to a decrease in social adaptation and communication skills.

Moreover there exist problems with motivation and self-discipline

In online learning, the student requires a high degree of self-discipline and organization. Lack of external supervision may cause poor academic performance and non-completion of studies.

4. Now we will speak on Practical application of IT in modern education.

Today, IT is actively implemented in educational institutions:

- Interactive whiteboards and electronic diaries are used in schools.

- Universities use electronic libraries, knowledge control systems, and student databases.
- Many universities offer online courses and distance learning programs.
- Teachers use presentations, video lessons and specialized programs to visualize complex concepts.

The use of artificial intelligence in education is also actively developing: automated test checking, learning recommendations, personalized learning trajectories.

5. One of the most important problems is the prospects for IT development in education.

Technology development does not stand still, and in the near future we can expect:

- Development of adaptive systems that can accurately adjust to the learning characteristics of each student.
- The use of big data and analytics to monitor the learning process and predict outcomes.
- Increasing role of artificial intelligence and automation in teaching and learning management.

Conclusion

I would like to say that Information technologies have significantly changed the face of modern education. They have opened new opportunities for teachers and students, made learning more accessible, flexible and interactive. However, along with the benefits, IT brings certain challenges that need to be taken into account.

To achieve the best results, it is important to combine digital and traditional teaching methods and to ensure equal access to technology for all participants in the educational process. Only then will IT become an effective tool for improving the quality of education and training the professionals of the future.

THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN VALUATION

The role of computer technology in property valuation has significantly increased in recent years due to advancements in information technology, big data, and artificial intelligence. Computer technologies automate routine tasks such as data collection and processing, enabling rapid analysis of large datasets. Big data plays a crucial role, allowing appraisers to analyze market trends and consider various factors, including demographic and economic influences on property value.

Artificial Intelligence (AI) is a branch of computer science focused on creating systems and technologies capable of performing tasks that require intelligence, such as perception, understanding, learning, and decision-making. The use of AI in real estate valuation is becoming increasingly popular and effective, transforming how professionals approach this field. AI can efficiently process vast datasets, analyzing historical sales, property characteristics, neighborhood data, and market trends. Machine learning algorithms help identify patterns in the real estate market, enabling appraisers to predict price changes [1].

AI facilitates the creation of Automated Valuation Models (AVMs), which objectively assess property values by analyzing various influencing factors. It also supports the development of pricing models that consider multiple elements such as area, number of rooms, property condition, and location, leading to more accurate valuations. For instance, platforms like Zillow and Redfin utilize AVMs to provide quick property estimates, demonstrating the technology's practical application. In forecasting, AI aids in predicting future price changes based on current data and market trends while assessing investment risks by analyzing the economic situation and demographic shifts. By automating routine tasks like data collection, report generation, and document analysis, AI allows appraisers to concentrate on complex aspects of their work, enhancing overall efficiency.

AI improves client interactions through chatbots and virtual assistants, providing timely information and answering frequently asked questions. Additionally, it offers personalized property recommendations based on client pREFERENCES and tracks consumer behavior to gain insights into buyer and renter expectations. However, appraisers must remain vigilant about data privacy concerns and ensure compliance with regulations when using AI technologies.

The integration of AI reduces human bias in the valuation process, promoting a more objective approach and ensuring comprehensive data integration from various sources. This incorporation of AI significantly enhances the speed and accuracy of property valuations, allowing appraisers to uncover hidden patterns and trends that traditional methods may overlook [2]. The implementation of AI represents a major advancement in real estate appraisal, improving the quality and efficiency of assessments while making the process more accessible. Appraisers who embrace these technologies will be better positioned to provide valuable services and remain competitive in the market. As AI technologies continue to evolve, further opportunities will arise for professionals in the real estate appraisal sector [3].

In the current appraisal environment, the combined use of Microsoft Office and AI is essential for enhancing valuation efficiency and quality. Microsoft Office tools like Word, Excel, PowerPoint, and Outlook assist in report creation, data analysis, and client communication. Excel, in particular, allows appraisers to manage large volumes of information and conduct market analysis, contributing to accurate property assessments, although it has limitations regarding specialized analysis tools and manual data entry.

Artificial intelligence complements these tools by automating routine tasks, analyzing extensive datasets, and predicting market changes. Together, Microsoft Office and AI create a powerful toolkit for appraisers, enabling them to focus on complex tasks, improve client interactions, and enhance market competitiveness. By adapting to these new technologies, appraisers can offer higher-quality and more efficient services.

The use of online appraisal technologies, such as virtual tours and applications like “Mobile Appraiser”, is increasingly popular in real estate appraisal. These tools enable appraisers to assess properties remotely by utilizing photographs, videos, and interactive elements, eliminating the need for physical presence. This approach is especially beneficial for properties that are distant or difficult to access. The pandemic accelerated the digitalization of the appraisal market, allowing organizations to continue operations [4].

The use of virtual reality (VR) and augmented reality (AR) is revolutionizing property tours and marketing strategies. These technologies allow potential buyers to experience properties in immersive ways, enhancing their understanding of the space. For appraisers, incorporating VR and AR into their presentations can differentiate their services and improve client engagement. By showcasing properties in a more interactive manner, appraisers can help clients visualize potential investments, ultimately leading to more informed decisions.

Implementing a website for online inspections can enhance appraisal processes by providing secure access to property data and streamlining communication. A well-designed site will include features for document uploads, data management, and user-friendly navigation. Regular updates and maintenance are essential for adapting to changing needs in the appraisal field.

The “Mobile Appraiser” app ensures data accuracy and user-friendliness. Users receive instructions via SMS to conduct self-inspections, documenting properties through geotagged photos and videos to prevent forgery. The app allows for voice and text comments, enhancing communication and efficiency. To further improve client experiences, appraisers should consider incorporating feedback mechanisms to understand client satisfaction and areas for improvement.

Overall, digital tools in real estate appraisal improve client experiences, streamline processes, and contribute to market transparency and development. The integration of computer technology in property valuation has significantly transformed the industry, improving efficiency, accuracy, and accessibility. Appraisers can manage large data volumes through modern databases and cloud storage, facilitating quick access to essential information for decision-making. Automation tools streamline repetitive tasks like data entry and report generation, allowing appraisers to focus on analysis and interpretation, thereby enhancing productivity.

Sophisticated analytical software enables in-depth market analyses, helping identify trends and patterns that improve valuation accuracy. Geographic Information Systems (GIS) provide spatial analysis capabilities, allowing appraisers to evaluate properties based on geographical context. Continuous learning is essential for appraisers to keep up with rapid technological advancements, ensuring they remain competitive.

Additionally, it is important to note that the adoption of technology also requires appraisers to acquire new skills and knowledge. Training and professional development become key factors that enable appraisers to effectively use new tools and adapt to changes in the industry. Webinars, online courses, and conferences can serve as effective means for skill enhancement and knowledge sharing among professionals.

Moreover, with the increasing use of digital technologies, appraisers should pay attention to data security and client information protection. Reliable encryption systems and secure data storage are essential for safeguarding sensitive information from unauthorized access. In conclusion, the use of computer technologies and artificial intelligence in property valuation opens new horizons for professionals in this field. These technologies not only enhance the accuracy and speed of valuations but also im-

prove client interactions and increase the overall efficiency of appraisers' work. However, it is important to remember that with new opportunities come new challenges, such as the need for training, adherence to data security regulations, and adaptation to rapidly changing market conditions.

For successful technology integration, appraisers must actively develop their skills and adapt to new tools, allowing them to remain competitive. Given the growing reliance on technology, professionals should also consider ethical aspects to maintain client trust and ensure fairness in the valuation process.

Conclusion

Thus, the future of property valuation will largely be defined by the specialists' ability to effectively utilize modern technologies while paying attention to human experience and ethical standards. As a result, the integration of technology into the valuation process will not only improve service quality but also create a more transparent and accessible real estate market, ultimately benefiting both appraisers and clients.

REFERENCES

1. Artificial Intelligence // Official Internet Portal [Electronic Resource]. – Access Mode: <https://www.iso.org/ru/artificial-intelligence> (Date of treatment: 26.02.2025).
2. Digital Economy, Applications of AI // Official Internet Portal [Electronic Resource]. – Access Mode: <https://d-economy.ru/project/ai-industry/> (Date of treatment: 28.02.2025).
3. Valyano D.V., The Role of Information Technologies and Issues of AI Implementation / Valyano D.V // Economy [Electronic Resource] – 2019. – Access Mode: <https://economy-lib.com/rol-informatsionnyh-tehnologiy/> Access Date: January 25, 2025. (Date of treatment: 28.02.2025).
4. Lins, Marcos Pereira Estellita; Novaes, Luiz Fernando de Lyra; Legey, Luiz Fernando Loureiro; et al. (2010). “Real Estate Appraisal: A Double Perspective Data Envelopment Analysis Approach”. *Annals of Operations Research*, 138 (1): P. 79–96 (Date of treatment: 04.03.2025).

Master's stud. K.E. Novik
Assoc. Prof., Ph.D. in Pedagogy A.V. Konyshva
(Intercultural Communication and Technical Translation Department, BSTU)

TECHNICAL AND AESTHETIC FEATURES OF WALL TILES, RAW MATERIALS FOR BODIES

Wall tiles generally have the following characteristics:

- high dimensional stability during firing, with almost no shrinkage (less than 1%);
- porosity between 15% and 18% (expressed as percentage of water absorbed);
- MOR between 200 and 250 kg/cm².

These properties are only indicative, mainly helping us to classify the product from a commercial viewpoint that takes into account its field of use.

The specifications provided for under ISO 10545.1-17, group BIII, include the dimensional, physical and ceramic properties of the products.

For more realistic comparison purposes the table shows, in addition to the values defined by the standards, some characteristics of products actually available on the market.

Any description of wall tiles must necessarily include the types and characteristics of the glazes used in the new fast firing technologies. It should also be observed that, as far as surface aesthetics (Le. glazes) are concerned, the use of such technologies has neither modified nor materially improved the final results, since aesthetic quality was already very high. Transparent (crystalline) glazes and opaque glazes (mainly white), both of which are glossy, remain the most popular glaze bases to this day.

While glazes have evolved to suit different firing technologies (traditional, double fast, monoporosa), their technical performance in terms of resistance to staining, chemical agents and abrasion have remained largely unchanged.

In the case of white and crystalline glazes, the limitations and the potential provided by the new technologies have required new frit and glaze formulations, with a shift from “viscous low-fluxing” materials to “high-fluxing” compounds with eutectic melting.

This evolution in composition has affected both double fast firing and monoporosa glazes [1].

During the 60–70s, traditional firing processes mainly offered 15×15 and 20×20 cm tiles. With the introduction of fast double firing and porous single firing (monoporosa), tile size increased to 25×33, 35×45 and in certain cases 40×60 cm – and beyond.

The most common sizes, however, are those in the middle of the range: 20×20, 20×25, 25×35 cm etc.

Large tile production is much more limited but now increasing rapidly, such tiles no longer being seen as just niche products. Such large tiles generally require single-layer kilns and the advanced automation/ handling systems now available on new fast-firing plants.

Special pieces, considered complementary to standard tile production, have gained much ground in recent years. These pieces feature relief work obtained by pressing (inserts, festoons, bull-nose pieces etc.). Production of such items is generally outsourced to other companies and they are made using a glazing process followed by decoration and third firing

Moreover, there is also an increasing demand, especially in American and Asian countries, for trims acting as a “technical complement”: these are used to finish outside or inside corners or frame the perimeter of a tile-covered surface. Generally speaking, these pieces are obtained using presses of limited power and special dies. They are normally double-fired. In most cases, biscuit pieces are covered with standard glazes. Traditionally, wall tiles have always been glossy. Consequently, glazes are generally transparent (crystalline) or opaque (basically white), rarely matt.

In the 60–70s, in traditional firing, frits with a high content of lead, boron and cerium were used to obtain such decorative effects as “torn”, “reactive”, “mother-of-pearl”, etc.

From a ceramic viewpoint, the effects were fascinating, yet their resistance to abrasion and chemical aggression was very limited. The adoption of new formulations and the partial replacement of lead with other fluxes has now provided manufacturers with crystallines and glazes on a par with their predecessors but better suited to the new technologies.

Recently, the influence of developments in architecture and interior design has given rise to new effects known as “antiqued”, which mimic aged plaster, chalky surfaces, etc. and are sometimes highlighted by special elements built into the tile, such as structured surfaces or intentional chipping around the edge [2].

The bulk of production, though, still uses glossy-effect glazes, enriched by decors that take their cue from natural stones such as marble and breccia etc.

In recent years wall tile compositions have evolved considerably, mainly to adapt to fast firing cycles where body and glaze are fired together.

With monoporosa there may be interference between the degassing of certain raw materials in the biscuit and the molten glass: this can lead to surface defects on the glaze [3].

The key factors in the evolution of body compositions from those suited to traditional firing, then fast double firing and finally porous single firing – have been:

- reduction of clayey material percentages;
- introduction of higher percentages of fillers and complementary raw materials (feldspars, feldspathic sands, quartz);
- limitation of minerals which give off gaseous phases at high firing temperatures (calcite and/or dolomite), especially in monoporosa.

Conclusion

In pursuing these goals, it has been possible to employ tried and tested materials by changing the quantitative composition.

In the case of monoporosa, it is preferable to use raw materials with a high degree of purity and a fine particle size distribution.

Generally speaking, finished wall cladding products must have a high degree of size stability.

The formation of crystalline compounds, such as wollastonite, gehlenite, anorthite and diopside, not only guarantees that stability: they also condition and stabilise other features, such as post-expansion and expansion coefficient.

REFERENCES

1. Eppler, Richard A. Glazes and Glass Coatings / Richard A. Eppler, Douglas A. Eppler. – The American Ceramic Society Westerville, Ohio, 2000. – P. 3–73.
2. McGowan, John M. The Art of Tile: A Complete Guide to Tile Design and Installation / John M. McGowan. – Taunton Press, New York, 2010. – P. 182–203.
3. Meehan, Tom. The Complete Guide to Ceramic and Stone Tile / Tom Meehan. – Creative Homeowner Press, New York, 2007. – P. 218–227.

Master's stud. Y.A. Matsura
Assoc. Prof., Ph.D. in Pedagogy A.V. Konysheva
(Intercultural Communication and Technical Translation Department, BSTU)

ADVANTAGES OF PORCELAIN STONEWARE AND ITS PROPERTIES

Porcelain stoneware tile is without doubt the class of ceramic coating which most evolved in recent decades, both in terms of technical properties as in relation to marketing. According to Heck (1996), porcelain stoneware tile emerged in the 1980s, being basically used in industrial and commercial flooring with very few color options and manufactured in small formats. The author mentions two important changes in the porcelain industry that allowed this evolution.

The first was the replacement traditional tunnel ovens by modern roller ovens, allowing the manufacture of products with large formats, the most significant change was the transformation of porcelain stoneware tile in a modern and versatile material through the polishing process and the introduction of decorating techniques.

Porcelain tile is certainly a product of higher quality compared to traditional stoneware, resulting from the use of carefully selected raw materials and processing procedures accurately controlled. The emergence of the porcelain tile is partly associated with a conceptual and technological development in all the phases of the production process, from the reformulation of masses to the redefinition of the firing cycles, and also to the development of coloring and decorating techniques [1].

The porcelain designation is sufficient to define the origins and characteristics of the product. Indeed, in the ceramic terminology stoneware indicates a very compact material composed of various crystalline phases dispersed in a glassy matrix, while the adjective porcelain has an etymological root in the term porcelain, the noblest ceramic material in evidence and appreciated for centuries. According to Biffi (2002), porcelain tile is the product that offers the highest possible interventions on the production lines and with which ceramic technicians have acquired the pleasure of “making pottery” because they can invest in this product all the expertise they have. Therefore, large sums are invested in research for product innovation and process innovation for ceramic plates of porcelain tiles.

According to Heck (1996), porcelain tiles stand out due to the following features:

- high abrasion strength;
- resistance to frost;
- resistance to acids and alkalis;

- uniformity of colors;
- waterproofing;
- easy maintenance;
- various composition possibilities.

It is noteworthy that the excellent technical properties of porcelain tiles are achieved through careful control of the entire ceramic processing, which starts in the careful selection of raw materials and final inspection for packaging and shipping of the product.

All that is required to obtain the desired microstructure, which should be as compact as possible, with minimum porosity and exclusively closed, i.e., any existing pores must be closed without interconnection with the outside of the ceramic body. Thus, with the desired microstructure, the desired properties and quality of the manufactured product are maximized. The accurate control of ceramic processing with a firing temperature ranging from 1,200 to 1,250°C, are the factors responsible for the high added value of porcelain tiles [2].

In Brazil, ceramic coatings are classified according to NBR 13817 using solely water absorption (WA) as a parameter for the classification of ceramic coating as described in Table 1. According to NBR 13817, porcelain tile belongs to the ceramic group Bla, with AA less than or equal to 0.5 %. WA is a property that measures the amount of water that the ceramic body is able to absorb within a normalized period of time. Intuitively, the lower the WA, the more compact and dense the material microstructure; this was the way the porcelain quality was assessed until the NBR 15463 entered into force in February 2007. This standard is specific for porcelain tiles and determines the minimum values of the main properties that the product should achieve. According to ANFACER, NBR 15463 is the first specific standard for porcelain tiles in the world and aims to raise the quality of products and protect consumers from misuse of the term “porcelain tile” about products whose characteristics do not comply with the new Brazilian standard.

Table 1 Classification of ceramic tiles according to NBR 13817

Water absorption (%)	Extruded	Presssed	Others
WA < 0.5	A1	B1a	C1
0.5 < WA < 3		B1b	
3 < WA < 6	A1a	B1a	C1a
6 < WA < 10	A1b	B1b	C1b
WA < 10	A11	B11	C11

This standard defines “porcelain tile” as: “Ceramic plates for coating consisting of clays, feldspars, and other inorganic raw materials. It is intended to coat floors and walls, and can be shaped by pressing, extrusion,

or other processes. The manufacturing process involves a high degree of grinding, high content of fluxing raw materials and high densification upon firing, resulting in products with low porosity and high technical performance. It can be glazed or not, polished or natural, rectified or not. Porcelain tile may have various dimensions: Small (product area < 50 cm²), intermediate (50 cm² < Product area < 2,500 cm²) or large size (product area > 2,500 cm²)” [3].

Table 2 Classification of porcelain tiles according to NBR 15463

Physical properties		Units	Product area <50 cm ²		Product area >50 cm ²	
			Technical	Glazed	Technical	Glazed
Water absorption	Mean	%	≤0.1	≤0.5	≤0.1	≤0.5
	Individual (max)	%	0.2	0.6	0.2	0.6
Flexural strength	Mean	MPa	≥45		≥45	≥37
	Individual (max)	MPa	42		42	35
Rupture load	*e < 7.5 mm	N	1,000		≥900	≥900
	*e < 7.5 mm	N	Not applied		≥1,800	≥1,500

*e thickness

NBR (Brazilian Norm) 15463 divided porcelain tiles into two categories: technical porcelain tile and glazed porcelain tile and also added other technical properties such as “performance evaluators,” apart from water absorption (wa). Table 2 shows the main properties and characteristics of porcelain tiles according to NBR 15463.

Conclusion

Therefore, NBR 15463 undoubtedly provides the classification of porcelain tiles using physical properties (water absorption, flexural strength, abrasion resistance, and tensile strength) and chemical properties and parameters (resistance to staining and to chemicals) and geometry of plates (side straightness, orthogonally, central and lateral bending, and twist).

REFERENCES

1. Oliveira, N.O. Pedro. Porcelain stoneware: marketing and technological aspects / N.O. Oliveira // *Industrial Ceramics*, 1998. – № 3. – Vol. 3. – P. 38–46.
2. Heck, C. Porcelain Stoneware / C. Heck // *Industrial Ceramics*, 1996. – № 4. – P. 21–24.
3. Barsoum, M.W. Fundamentals of Ceramics. A detailed study of ceramic materials and their physical and chemical properties / M.W. Barsoum. // *Industrial Ceramics*, 2013. – № 3.– 315 p.

COST MANAGEMENT SYSTEM: CONCEPTUAL PROVISIONS OF THE THEORY

In the modern world, in the conditions of active development of business environment, it is important for organizations to maintain competitive positions. The value of costs is one of the key components in ensuring the competitiveness of business entities. A properly built cost management system, as well as a competently formed system of accounting and management accounting become priority issues in ensuring the effectiveness of commercial activities.

A critical first step in achieving a competitive advantage is to identify the key costs and cost drivers in the firm or organization. A firm incurs a cost when it uses a resource for some purpose. Often costs are assigned into meaningful groups called cost pools. Costs can be grouped in many different ways, including by type of cost (labor costs in one pool, material costs in another), by source (department 1, department 2), or by responsibility (manager 1, manager 2).

Costing is the process of accumulating, classifying, and assigning direct materials, direct labor, and factory overhead costs to products, services or projects. In developing the particular costing system to fit a specific firm, the management accountant must make three choices, one for each of the three following characteristics of costing methods [1]:

- the cost accumulation method: job costing, process or joint costing;
- the cost measurement method: actual, normal, or standard costing;
- the overhead assignment method: volume-based or activity-based.

Cost accounting provides invaluable aid to management. It provides detailed costing information to the management to enable them to maintain effective control over stores and inventory, to increase efficiency of the organisation and to check wastage and losses. The various advantages derived by the management from a good system of costing are as follows [2]: helps in periods of trade depression and trade competition, aids price, helps in making estimates, helps in channelising production on right, eliminates wastages, makes comparisons possible, provides data for periodical profit and loss account, helps in determining and enhancing, helps in inventory control.

A cost management system is a subpart of a firm's information and control systems. A management information system is a structure that organizes and communicates data to managers. Control systems exist to guide organiza-

tions in achieving their goals and objectives. They have four primary components: detectors, assessors, effectors, and a communications network.

Cost management information is provided for each of the four major management functions: strategic management, planning and decision making, management and operational control, and preparation of financial statements [3]. Cost management information includes both financial and nonfinancial information critical to the firm's success. The management accountant is responsible to the firm and to the public for maintaining a high standard of performance and ethical responsibility.

A good cost accounting information system is flexible and reliable. It provides information for a variety of purposes and can be used to answer different types of questions. In general, the system is used to satisfy the needs for cost accumulation, cost measurement, and cost assignment. Cost accumulation is the recognition and recording of costs. Cost measurement involves determining the money amounts of direct materials, direct labor, and overhead used in production. Cost assignment is the association of production costs with the units produced [4].

A cost management system (CMS) consists of a set of formal methods developed for planning and controlling an organization's cost-generating activities relative to its short-term objectives and long-term strategies. Business entities face two major challenges: achieving profitability in the short run and maintaining a competitive position in the long run. An effective cost management system must provide managers the information needed to meet both of these challenges.

The cost management systems development is described by the Robert Kaplan's classification [1]:

1. Cost management systems are basic transaction reporting systems.
2. As they develop into the second stage, cost management systems focus on external financial reporting. The objective is reliable financial reports; accordingly, the usefulness for cost management is limited.
3. Cost management systems track key operating data and develop more accurate and relevant cost information for decision making; cost management information is developed.
4. Strategically relevant cost management information is an integral part of the system.

The first two stages of cost system development focus on the management accountant's measurement and reporting role, and the third stage shifts to operational control. In the fourth stage, the ultimate goal, the management accountant is an integral part of management, not a reporter but a full business partner, working on management teams to implement the firm's strategy. This requires the identification of the firm's critical success factors and the use of analytical, forward-looking decision support.

One of the most important stages of building a cost management system is the choice of accounting and costing methods, as well as the choice of cost management methods in general. This includes taking into account the methods of economic analysis, the results of which are the basis for making the most important management decisions.

The following techniques of costing are used by the management for controlling costs and making managerial decisions: historical (or conventional) costing, Standard Costing, Marginal Costing, Uniform Costing, Direct Costing, Target costing, Absorption Costing, Activity Based Costing, the Value Chain, the Balanced Scorecard, the Strategy Map, Job Costing, Activity-Based Costing, Just-in-Time Costing, Life Cycle Costing, Business intelligence, Budgeting and others.

Conclusion

Thus, it can be noted that the cost management system is an integral part of enterprise management as a whole. It includes not only accounting processes, but also the analysis of obtained data with the development of management decisions to improve the efficiency of the organization.

The main purpose of building the system is to develop a set of methods for keeping accounts of costs of production and the timely reporting of their value. The importance of cost accounting is determined by operational and strategic planning of economic activity.

The choice of method of accounting for direct costs and distribution of indirect costs is determined by many factors. Competently built management system largely determines the effectiveness of the organization as a whole.

REFERENCES

1. Blocher E.J. Cost management: a strategic emphasis / E.J. Blocher, D.E. Stout, G. Cokins. – 5th ed. – New York, The McGraw-Hill Companies, Inc., 2010. – 961 p.
2. Cost and management accounting : study material. – New Delhi: The Institute of company secretaries of India, 2017. – 584 p. – URL: https://icsi.edu/media/webmodules/publications/FULL_BOOK_PP-CMA-2017-JULY_4.pdf (date of access: 02.03.2025).
3. Cost accounting. Chapter 2. Introduction to Cost Management Systems / Politeknik NSC Surabaya E-Books Collection. – Indonesia: Politeknik NSC Surabaya. – URL: <https://nscpolteksby.ac.id/ebook/files/Ebook/Accounting/Cost%20Accounting/Chapter%202%20-%20Introduction%20to%20Cost%20Management%20Systems.pdf> (date of access: 02.03.2025).
4. Hansen, D.R. Cost Management: Accounting and Control / D.R. Hansen, M.M. Mowen. – 5th ed. – Oklahoma: Oklahoma State University, Thomson South-Western, 2006. – 1035 p.

Master's stud. A.A. Kravchuk
Assoc. Prof., Ph.D. in Pedagogy A.V. Konyshева
(Intercultural Communication and Technical Translation Department, BSTU)

THE CONCEPT OF CONTRACTUAL OBLIGATIONS AND THE CONSEQUENCES OF THEIR BREACH FOR BUSINESS ENTITIES

Contractual obligations are a fundamental component of the economic system, ensuring predictability, trust, and stability in business relationships. Their proper fulfillment not only supports individual business operations but also contributes to the overall functioning of the economy. However, in an ever-changing economic environment, companies frequently encounter difficulties in meeting their contractual commitments. Factors such as financial instability, market fluctuations, regulatory changes, and internal inefficiencies can lead to breaches of contract, resulting in legal disputes, financial losses, and reputational damage.

The significance of this study is based on the fact that contract violations or improper execution do not merely affect the parties involved but can also have far-reaching consequences for the national economy. Contractual obligations mean that if you don't do what you promised in a contract, you could get in trouble with the law. For instance, if you agree to provide goods or services but don't deliver them, the other party can sue you for breaking the contract. The same goes for not paying on time or sharing secrets when it's not allowed.

In contracts, both sides have things they must do, and it's important to do them right and on time. This builds trust between parties and keeps the contract strong. Understanding these obligations helps businesses follow the law, avoid risks, and protect themselves [1, 2].

When a business does not meet its contractual obligations, it can lead to significant consequences that impact not only the business itself but also its partners, employees, and the economy as a whole. Several factors can contribute to breaches of contract, and understanding these factors is essential for managing risks and ensuring business success.

Economic Consequences [3]:

– Financial Losses for the Parties. One of the most direct consequences of not fulfilling a contract is the financial loss experienced by the other party. For example, if a supplier fails to deliver goods on time, the buyer might not be able to fulfill their own commitments to customers, resulting in lost sales or the need to buy goods from a more expensive source. Additionally, the company may be forced to pay compensation for any losses caused by the breach.

– **Damage to Trust and Reputation.** Trust is essential in any business relationship. When a company does not fulfill its contractual obligations, it can lose the trust of its partners and clients. Over time, this can severely damage the company's reputation, making it harder to form future partnerships or secure new contracts.

– **Disruption of Business Operations.** Non-performance of contractual obligations can disrupt daily business operations. When a company fails to meet its commitments, it can create a chain reaction of delays and problems in the supply chain or operational processes. This disruption may not only affect the specific contract but can extend to other areas of the business.

– **Wider Economic Impact.** Breaches of contract can have a ripple effect on the economy, particularly when large companies or key sectors are involved. A breach in one company can lead to financial instability for other businesses that rely on its products or services, causing a chain of failures.

Legal Consequences [4]:

– **Fines and Compensation.** A company that breaches a contract may be legally required to pay compensation or fines to the affected party. These financial penalties can be severe, especially in contracts that involve large sums of money or long-term agreements.

– **Lawsuits and Legal Disputes.** A breach of contract can result in legal action, including lawsuits and court proceedings. This can be costly and time-consuming for both parties. The legal process may lead to further financial penalties, and even if the company wins the case, the reputation damage and operational delays may outweigh the benefits of a successful outcome.

– **Termination of the Contract.** If one party fails to meet their obligations, the other party may choose to terminate the contract altogether. This can have serious consequences for the business, including loss of future revenue, the need to find new suppliers or clients, and additional costs to start new agreements.

Contractual obligations are a cornerstone of business relationships, ensuring stability, trust, and legal certainty in economic transactions. Their proper execution is essential not only for individual businesses but also for the overall economic system. However, various factors such as financial instability, regulatory changes, and operational inefficiencies can lead to breaches of contract, resulting in financial losses, reputational damage, and legal consequences.

Conclusion

Understanding these obligations and assessing a counterparty's ability to fulfill them before entering into agreements is crucial for minimizing risks. Companies that implement systematic approaches to contract management, including financial analysis and risk assessment, can protect themselves from potential disputes and economic disruptions. Furthermore, in an era of digitalization and globalization, businesses must stay vigilant and adapt to evolving challenges in contract enforcement.

Ultimately, ensuring that contractual commitments are met strengthens business operations, fosters long-term partnerships, and contributes to economic stability. By prioritizing due diligence and proactive risk management, businesses can enhance their resilience and safeguard their financial well-being.

REFERENCES

1. Rajput, D. What are Contractual Obligations? Your Master Guide [Electronic resource]: volody.com. – Mode of access: <https://www.volody.com/resource/what-are-contractual-obligations-a-guide>. – Date of access: 20.02.2025.
2. Sharma, S. What is a contractual obligation? Definition, examples, and types of contractual obligations [Electronic resource]: medium.com. – Mode of access: <https://medium.com/optimizory-apps/what-is-a-contractual-obligation-definition-examples-and-types-of-contractual-obligations-28007980db4a>. – Date of access: 20.02.2025.
3. Fridson, M.S. Financial statement analysis: a practitioner's guide / M. S. Fridson, F. Alvarez. – New Jersey, US : John Wiley & Sons, Inc., 2022. – 428 p.
4. Garg, H. Contractual Obligations: A Comprehensive Guide for Businesses [Electronic resource]: speedlegal.io. – Mode of access: <https://speedlegal.io/post/contractual-obligations-a-comprehensive-guide-for-businesses>. – Date of access: 20.02.2025.

УДК 004.8:339.138

Master's stud. A.Y. Fedotova
Assoc. Prof., Ph.D. in Pedagogy A.V. Konyshva
(Intercultural Communication and Technical Translation Department, BSTU)

THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON DIGITAL MARKETING

Artificial Intelligence (AI) refers to the simulation of human cognitive processes by machines, particularly computer systems. This groundbreaking technology has led to significant changes in digital marketing, enabling businesses to process and interpret large volumes of data, automate repetitive tasks, and personalize consumer content.

The purpose of this article is to explore the impact of artificial intelligence on digital marketing and its consequences for businesses.

AI allows companies to analyze customer data, including browsing history, purchasing records, and demographic information. By understanding these patterns, businesses can design marketing campaigns that are more likely to resonate with their target audience. This capability is essential for creating effective marketing strategies that meet consumer needs.

AI encompasses various technologies and methodologies, with two notable subsets being Machine Learning (ML) and Natural Language Processing (NLP):

Machine Learning (ML): ML enables systems to learn from experiences and improve their performance over time. It uses algorithms to analyze data, extract insights, and make informed predictions or decisions.

Natural Language Processing (NLP): NLP focuses on the ability of machines to understand and interpret human language. This technology underlies voice assistants like Amazon's Alexa and Apple's Siri, enabling them to process verbal instructions. In digital marketing, NLP plays a crucial role in sentiment analysis, which determines the emotional tone of customer feedback. This helps businesses gauge customer attitudes and improve their offerings.

The impact of AI on digital marketing is both profound and extensive. It empowers marketers to gain deeper insights into their audience, enhance customer experiences, and improve marketing efficiency. Personalization is a key factor in differentiating brands in a crowded digital market. AI facilitates this by analyzing vast amounts of data to identify patterns in user behavior, PREFERENCES, and interactions. For instance, AI can examine a customer's previous purchases and browsing history to provide personalized product recommendations, thereby enhancing user experience and engagement [1].

In advertising, AI plays a critical role by helping marketers deliver the right message to the right audience at the right time. By analyzing user data, AI can identify the most responsive audience segments for specific ads, optimize ad placements, and conduct A/B testing to enhance effectiveness [2].

One of the most impactful applications of AI in digital marketing is its capacity for large-scale personalization. Traditionally, personalization required significant resources and was often limited to high-value customers. By analyzing user-specific data, such as behavioral trends, interests, and previous purchases, AI can facilitate tailored product recommendations, customized content, and individualized interactions. This level of personalization enhances user experience and often translates into increased customer loyalty and lifetime value [3].

AI's ability to conduct predictive analytics is crucial for enhancing user experience. By examining historical data, AI can forecast future user behavior, allowing marketers to anticipate customer needs and pREFERENCES. For example, a customer who frequently purchases baby products may receive promotional material for baby clothes before they even realize they need them. Such predictive capabilities significantly heighten customer satisfaction and engagement by making users feel understood and valued.

Customer service in digital marketing is undergoing a transformation through AI-powered chatbots and virtual assistants. These tools provide real-time, personalized support, guiding users through their purchasing journey and addressing questions or issues 24/7. The ability of chatbots to handle multiple customer interactions simultaneously ensures prompt responses to every query, leading to a smoother and more satisfying user experience. This improvement in service directly contributes to higher customer retention and brand loyalty.

AI's automation capabilities have significantly improved user experience by streamlining the user journey. By automating processes such as form filling, product recommendations, and customer support, AI reduces friction and accelerates the user journey. For example, AI can auto-populate forms based on previous interactions, saving users time and effort. This simplification leads to a smoother, more efficient user experience.

Moreover, AI indirectly enhances user experience by providing marketers with advanced analytics capabilities. AI-enabled tools can analyze user interactions and feedback, offering valuable insights into effective strategies and areas for improvement. This empowers marketers to continuously refine their approaches, ensuring an optimal user experience.

Despite its numerous benefits, the impact of AI on user experience in digital marketing is not without challenges. The use of AI for personalization and predictive analytics may raise privacy concerns among users. Many individuals feel uneasy about the extent to which their data is analyzed and utilized. Additionally, while AI-powered service tools excel at handling routine queries, they may struggle with complex or unique issues, potentially leading to a less satisfactory experience for users.

AI technologies, such as voice recognition, natural language processing, and image recognition, enrich digital platforms with interactive elements, further enhancing user experience. These technologies enable users to engage with platforms in more intuitive ways. Moreover, AI has significantly improved the efficiency of the user journey, cultivating a more convenient and streamlined experience [4].

While AI does not directly enhance user experience, it equips businesses with advanced analytics tools to continually refine it. By analyzing

user data and feedback, companies can gain valuable insights into effective strategies and areas for improvement.

Despite the predominantly positive impact of AI on user experience, challenges remain. Businesses must navigate the complexities of ethical data usage and ensure that their AI systems are fair and unbiased.

Conclusion

Artificial Intelligence (AI) is reshaping digital marketing by allowing businesses to analyze data, automate tasks, and personalize content. Technologies like machine learning and natural language processing help companies understand their customers better and create more effective marketing strategies.

While AI offers many benefits, it also presents challenges, particularly regarding privacy and fairness. Success in using AI requires finding a balance between innovation and ethical practices. When implemented thoughtfully, AI can significantly improve customer experience and foster brand loyalty, giving businesses a competitive edge.

REFERENCES

1. Brown, J. The Impact of AI on Digital Marketing – 2022 and Forecasts [Electronic resource] / J. Brown // Sprialytics. – Mode of access: <https://www.spiralytics.com/blog/the-impact-of-ai-on-digital-marketing-2022-trends-and-forecasts>. – Date of access: 09.03.2025.
2. Kietzmann, J., Paschen, J., & Treen, E. Artificial Intelligence in Advertising: How Marketers Can Leverage Artificial Intelligence Along the Consumer Journey [Electronic resource] / J. Kietzmann, J. Paschen, E. Treen // ResearchGate. – Mode of access: https://www.researchgate.net/publication/327500836_Artificial_Intelligence_in_Advertising_How_Marketers_Can_Leverage_Artificial_Intelligence_Alone_the_Consumer_Journey. – Date of access: 09.03.2025.
3. Chintalapati, S., & Pandey, S. K. Artificial Intelligence in Marketing: Systematic REFERENCES Review [Electronic resource] / S. Chintalapati, S. K. Pandey // ResearchGate. – Mode of access: https://www.researchgate.net/publication/352970767_Artificial_intelligence_in_marketing_A_systematic_REFERENCES_review. – Date of access: 10.03.2025.
4. Gill, L. Generative AI in Marketing: 5 Use Cases [Electronic resource] / L. Gill // Forbes. – Mode of access: <https://www.forbes.com/sites/forbescommunicationscouncil/2023/04/03/generative-ai-in-marketing-5-use-cases/>. – Date of access: 12.03.2025.

APPLICATION OF CHATBOTS IN DIGITAL MARKETING

Today's world is dominated by information and digital technology. Companies need to find new ways to interact with their audience to promote their products and increase sales. One of the current trends is the use of chatbots.

Chatbots are a tool for automating the process of communication with customers. They can be used for answering questions and transferring the customer to an operator, mailings and collecting requests. Such assistants work at any time of the day and with many customers at the same time.

Chatbots have a number of benefits. One of them is increased engagement. They can greet website visitors, start a dialog, ask simple questions to get basic information from the user and help them. Also, this data can be used to personalize communication and direct the visitor to certain actions (signing up for a newsletter, buying products, etc.). That said, many users don't like talking on the phone, so they don't call when they have questions. At the same time, a consultant cannot quickly respond to a large flow of messages from users, which leads to the loss of potential customers. Chatbots, on the other hand, can simultaneously engage in a dialog with many people at the same time.

In addition, if a user has spent a certain amount of time on a website, browsing a catalog or interacting with certain content, a chatbot can engage them, offer assistance and complete an order.

Artificial intelligence-based chatbots can guide customers through the purchase process, offer personalized promotions, analyze past orders and suggest similar or related ones.

The most important benefit of chatbots is the automation of the process. This tool helps consultants, salespeople and marketers in their work by giving them more time and energy. At the same time, chatbots are available round the clock and respond instantly [1].

There are two types of chatbots in messengers: rule-based chatbots and artificial intelligence-based chatbots. A rule-based chatbot builds a dialog based on pre-defined words and phrases. The user clicks on a button with certain of them, the request is sent to the chatbot, the bot sends the relevant information and suggests the next possible requests. According to this principle, communication will be intuitive and error-free, as the user will choose clearly defined words, rather than writing them himself.

A chatbot based on artificial intelligence is able to handle requests formulated by the user himself. It also analyzes previous messages, enters the context of the dialog and can handle individual, non-template needs. Such a bot can not only answer questions, but also place an order, book a service, provide all kinds of information, etc. [2].

There are also reactive and proactive types of chatbots. A reactive bot answers questions only when the user explicitly initiates the interaction. It works on a question-and-answer basis.

A proactive chatbot, on the other hand, is able to independently initiate a dialog with a user based on data, context, or events. Such a bot can anticipate needs and offer assistance.

Reactive chatbots can be used in e-commerce:

- gift buying: a user can ask a chatbot which gift is suitable by providing details about the recipient;
- booking services: chatbots can be used to book and purchase tickets, making it easier for consumers to receive the service;
- order tracking: the user can ask the chatbot about the delivery process of the purchased goods;
- recommendations: a chatbot can help the user with product selection based on their PREFERENCES or a problem they have encountered.

In the travel services industry, chatbots can help consumers plan a trip: advising travel destinations, hotels, restaurants, and itineraries. It can also book airplane tickets or hotel rooms. In addition, chatbots can ask customers for feedback.

In the financial environment, chatbots also have a wide range of applications:

- informing: chatbots can inform bank customers about balances, recent transactions, payment dates, etc.
- credit applications: chatbots can collect the necessary data to make credit decisions;
- bill payments and money transfers: chatbots can assist in these operations.

In healthcare, chatbots can handle requests to see doctors, help book appointments and advise the right specialist based on complaints. Chatbots can also remind users about appointment dates or the importance of health.

Proactive chatbots can send out newsletters, answer simple questions, give advice, remind about various events and much more. A good use case would be product-related reminders. For example, an unpaid shopping cart or an approaching service date. Chatbots can inform customers about changes in the company, functions of the corporate application [3].

Conclusion

Chatbots have emerged as a vital tool for businesses seeking to enhance customer engagement and streamline operations in today's digital age. Offering 24/7 availability, personalized interactions, and the ability to automate various tasks, chatbots provide significant benefits across industries. Whether rule-based or AI-driven, reactive or proactive, these virtual assistants are revolutionizing how companies communicate with their audience, ultimately improving customer satisfaction and driving sales.

REFERENCES

1. Dunham, J. How to Use Chatbots in Marketing – An Honest Guide for 2024 [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.chatbot.com/blog/chatbots-in-marketing/>. – Date of access: 13.03.2025.
2. Dubey, C. M. The complete guide to chatbots for marketing [Electronic resource]. – Mode of access: <https://sproutsocial.com/insights/chatbot-marketing/>. – Date of access: 13.03.2025.
3. Dilmegani, C. Top 40 Chatbot Applications & Use Cases in 2025 [Electronic resource]. – Mode of access: <https://research.aimultiple.com/chatbot-applications/>. – Date of access: 13.03.2025.

УДК 37.091.33-028.22

Master's stud. J.A. Smyshlyeva
Assoc. Prof., Ph.D. in Pedagogy A.V. Konysheva
(Intercultural Communication and Technical Translation Department, BSTU)

INNOVATIONS IN EDUCATION: BRINGING HISTORICAL FIGURES TO LIFE WITH AI

Modern technologies based on Artificial Intelligence (AI) open up exciting horizons for education, creating a unique format for interaction with students. One of the most impressive developments in this field is the ability to “revive” great historical figures, turning the learning process into an exciting journey through time and space. The technology of bringing historical figures to life ushers in a new era in education, seamlessly blending the wealth of historical knowledge with advanced visualization capabilities and AI. Instead of passively receiving information, students are given the chance to engage in a live dialogue with the past. Galileo can explain the fundamentals of the heliocentric system, while Plato can reveal his ideas about the nature of justice. This learning format ensures deep personali-

zation of the educational process, increases student engagement, and stimulates the development of critical thinking [1].

The purpose of this work is to explore the transformative potential of artificial intelligence (AI) in the field of education through recreation and interaction with historical figures. The goal is to analyze how artificial intelligence-based technologies, including generative models, deepfishing algorithms, text-to-speech (TTS), and 3D animation, can enhance the learning process by increasing engagement, personalization, and developing critical thinking skills.

The process of bringing historical figures to life is based on the combination of several key technologies:

1. Generative AI models, trained on vast data sets – texts, images, audio, and video – to recreate the appearance, voice, and manner of speaking of historical figures. Models like GPT and ArtFlow analyze characteristic expressions, phrases, intonations, and communication styles to create a highly realistic image;

2. Deepfake algorithms are used to create realistic video images that synchronize lip movements, facial expressions, and gestures with text spoken by AI. This allows the character to speak in a natural voice that matches archival recordings or historical descriptions;

3. Text-to-Speech (TTS) technology synthesizes speech based on AI, enabling the recreation of a historical figure's voice with high realism, including characteristic accents, intonations, and even emotions;

4. Animation and 3D modeling technologies are used to create motion effects and bring images to life. This allows characters to “come alive” on screen, respond to questions, and interact with the audience.

AI technologies give us the opportunity not only to study history and science, but also to engage in dialogue with the greatest minds of the past. Knowledge becomes alive, and the past becomes accessible for understanding and reinterpretation. And this is just the beginning. These technologies are not limited to the humanities – they open up limitless possibilities for studying the natural sciences [2].

Imagine Albert Einstein, with his characteristic disheveled hair, explaining the principles of the theory of relativity. He draws curves of space-time in the air, provides examples from modern physics, and passionately discusses the twin paradox.

Isaac Newton could be sitting under an apple tree, with a thoughtful expression, talking about the laws of mechanics and gravity, while around him, in an interactive model, apples fall from the trees, demonstrating the fundamental laws of nature. Galileo Galilei would be looking through a telescope, explaining the movement of planets, the laws of inertia, and the fall

of objects, inviting you to view the starry sky through his eyes. Marie Curie would explain the nature of radioactivity with a calm but firm voice, showing the impact of her discoveries on medicine and science. You would witness how cells are destroyed and restored under radiation, while Curie explains it with scientific precision and human warmth.

Charles Darwin, with a notebook in hand, would tell the story of evolution theory, providing visual examples of species adapting to their environments.

Nikola Tesla, with a sparkle in his eye, would hold a small coil, from which bright blue sparks leap. He would explain the principles of alternating current, discuss his experiments with electricity, and demonstrate how energy is transmitted over distances.

Dmitri Mendeleev, with a gentle smile, would open the Periodic Table and begin to discuss the properties of elements, their role in chemical reactions, and how he arrived at the discovery of its structure.

Louis Pasteur would hold a test tube with a clear liquid, explaining the principles of pasteurization, the influence of microbes on health, and the discovery of vaccines. His voice would sound confident, but with a hint of excitement – after all, it’s about saving human lives.

Robert Oppenheimer, with a pensive look, would explain the principles of nuclear reactions, discussing how science intersected with ethical dilemmas during the creation of the atomic bomb.

These technologies bring history and science to life, making learning not only more accessible but also emotionally rich. Students will be able to ask questions, clarify details, debate with “scientists”, and test their own hypotheses in real-time. Virtual tours, interactive quests, and debates between historical figures will become not just educational tools – they will turn the learning process into a living, captivating adventure. Based on AI research, its influence on the educational process is immense, complementing and transforming it into:

Immersive Experience. The revival of historical figures turns the educational process into an exciting and multi-layered journey, where knowledge becomes not just a set of facts, but a living dialogue with past epochs. Students are no longer confined to monotonous lectures but engage in direct communication with historical figures, who seem to come back to life to tell their stories, their times, and their experiences.

Personalized Learning. Artificial intelligence, with its remarkable adaptability, opens new horizons in education. It can finely adjust the dialogue depending on the student’s level of knowledge and interests, creating a personalized learning path where each step and each answer either deep-

ens understanding or simplifies perception, transforming the learning process into a truly individual experience [3].

Increased Engagement. Visual imagery, sound effects, and, of course, the emotional power emanating from revived historical figures make the educational process not only vivid but also memorable. Each student immerses themselves in the material with renewed intensity, and the formation of long-term memory becomes a natural consequence of this deep emotional engagement.

Development of Critical Thinking. Engaging in dialogue with living historical figures gives students a unique opportunity not only to ask questions but also to reflect on the answers, forming their own opinions. In such an atmosphere, students develop not just an understanding of the subject but also the ability to think critically, consider different perspectives, and gain deeper awareness of the causes and consequences of past events.

Future Prospects for the Revival of Historical Figures in Education

The technology of reviving historical figures through artificial intelligence and neural networks offers vast opportunities for transforming the educational process, creating new forms of interaction, immersive learning, and increased student engagement. These technologies are not just tools for visualizing historical events but also platforms for in-depth analysis and critical interpretation of information across various fields of knowledge. Key directions for the development and implementation of these technologies in the educational environment include:

Creation of Virtual Tours and Historical Simulations

Reviving historical figures enables the creation of unique educational programs in the format of virtual tours:

- students could ‘travel’ through Ancient Egypt, guided by Cleopatra, or witness the construction of pyramids, observing the creation of architectural masterpieces;
- virtual simulations of battles (e.g., the Battle of Waterloo) with the participation of Napoleon could be accompanied by an analysis of the strategies and tactics used at the time;
- revived characters could comment on historical events and explain their causes and consequences in real time;
- the ability to interact with such figures through a question-and-answer format creates a full immersion effect in the historical era and stimulates active learning.

Educational Quests and Simulations

Interactive educational quests, where great historical figures come to life, open remarkable opportunities for self-discovery and analysis. These

unique journeys into the past not only make learning exciting but also become true laboratories for developing practical skills and strategic thinking.

Imagine a history quest about Ancient Rome where students engage in a dialogue with **Julius Caesar**, discussing his decisions and analyzing the political situation in Rome, particularly in the context of **Spartacus's uprising**. Here, at the moment of historical conflict, they not only study facts but also experience the weight of responsibility faced by great rulers.

In a World War II quest, students working with **Winston Churchill** would make strategic decisions in the midst of a brutal military conflict. They would face the same dilemmas once encountered by world leaders, gaining a deeper understanding of how these decisions influenced the course of history.

An equally engaging quest could explore the history of science. In this journey, students could become co-authors of great discoveries, working side by side with **Isaac Newton** to master the laws of physics or tracking **Marie Curie's** research as she unravels the mysteries of radioactivity.

These interactive simulations open new horizons for the educational process. The gaming element significantly increases student engagement, while interaction with historical figures promotes not only a deeper understanding of the historical context but also the development of teamwork and strategic planning skills. Ultimately, each student becomes a participant in a grand historical game where their choices and decisions shape their perception of history [4].

Integration into School and University Programs

Integrating these technologies into school and university curricula could become an essential part of educational programs, transforming each subject into a unique journey into a world of living knowledge and deep experiences:

- in a **history course**, students could personally “talk” with **Alexander the Great**, delving into the details of his great conquests and discussing the motives that drove this ambitious commander. These dialogues would allow students not just to memorize facts but to understand the motivations and inner world of historical figures, giving new knowledge true depth;

- in an art course, students could hear directly from **Leonardo da Vinci** about his creative methods and the secrets behind *The Last Supper*. He could explain how the Renaissance era inspired his search for perfect harmony. These firsthand insights would not only enrich the perception of art but also provide a deeper understanding of the artist as a living person;

- in a physics course, **Einstein** himself could explain the basics of the theory of relativity using everyday life examples, making complex sci-

entific concepts accessible and understandable. His personal explanations would give the theory a sense of dynamism and charm, turning learning into an exciting discovery;

– in REFERENCES classes, students could immerse themselves in the world of **Shakespeare**, analyzing his works under his personal guidance. Listening to his reflections on motivations and characters, students would not only expand their knowledge of REFERENCES but also feel a connection with the great author who once created these immortal lines.

A New Era of Learning

Artificial intelligence technologies provide us with the opportunity not just to study history and science but to engage in dialogue with the greatest minds of the past. Knowledge becomes alive, and the past becomes accessible for understanding and reinterpretation. And this is just the beginning... These technologies are not limited to the humanities – they open up limitless possibilities in the study of natural sciences as well.

Imagine **Albert Einstein**, with his iconic unkempt hair, explaining the principles of relativity, drawing space-time curves in the air, and providing examples from modern physics while discussing the twin paradox with a sparkle in his eyes.

Isaac Newton could sit under an apple tree with a thoughtful expression, talking about the laws of mechanics and gravity while apples fall from the trees in an interactive model, demonstrating the fundamental laws of nature.

Galileo Galilei might gaze through a telescope, explaining planetary motion, the laws of inertia, and falling objects, inviting students to look at the starry sky through his eyes.

Marie Curie, with a calm yet firm voice, could explain the nature of radioactivity and show how her discoveries influenced medicine and science. Students would see how cells are damaged and repaired under radiation, while Curie explains this with scientific precision and human warmth.

Charles Darwin, holding a notebook, could discuss the theory of evolution, showing real-world examples of species adapting to their environments.

And **Nikola Tesla**, with a spark in his eyes, could hold a small coil emitting bright blue discharges. He would explain the principles of alternating current, talk about his experiments with electricity, and demonstrate how energy is transmitted over distances.

Dmitri Mendeleev, with a slight smile, could unfold the periodic table and begin explaining the properties of elements, their role in chemical reactions, and how he discovered its structure.

Louis Pasteur could hold a test tube with a clear liquid, explaining the principles of pasteurization, the impact of microbes on health, and the discovery of vaccines. His confident voice, tinged with excitement, would emphasize the importance of saving human lives.

Robert Oppenheimer, with a thoughtful gaze, could explain the principles of nuclear reactions, discussing how science intersected with ethical dilemmas during the development of the atomic bomb.

These technologies allow us to bring history and science to life, making learning not only more accessible but also emotionally enriching. Students will be able to ask questions, clarify details, debate with the “scientists”, and test their own hypotheses in real time. Virtual tours, interactive quests, and debates between historical figures will become more than just educational tools – they will transform the learning process into a vivid, captivating adventure.

Prospects of this approach extend beyond just a new level of engagement. Through visualization and emotional connection with historical figures, students will retain material much more effectively, immersing themselves deeper into the subject with each step. Dialogue with “revived” masters of the past fosters critical thinking, encouraging students to ask questions and seek depth in the answers. The individualization of the educational process, based on the needs and preparation level of each student, makes learning more flexible and effective, opening new horizons for every learner [5].

AI-powered virtual mentors have the ability to automatically adjust the complexity of explanations depending on the student's level of knowledge. This ensures that each student feels that learning is happening at their own pace – neither too difficult nor too easy. AI can create personalized educational programs, considering the interests and abilities of each student, thereby opening up paths that they choose for themselves.

Imagine Newton becoming your virtual mentor, guiding you step-by-step through problem-solving in physics, explaining the essence of each stage as if he were personally leading you by the hand. Or imagine working with a virtual coach in hypothesis modeling who subtly guides you toward solutions and discoveries.

These technologies create not just a new educational space but a fundamentally new approach to learning. Personalization of the learning process, interaction with virtual mentors, and automatic progress tracking – all of these factors contribute to higher learning efficiency. Each student can be confident that their educational journey will be tailored to their unique needs and abilities, making the learning experience more meaningful and productive.

Conclusion

At the end it is possible to say that reviving historical figures through AI represents a step toward a new level of educational technology. This form of learning combines interactivity, personalization, and visualization, making the process of absorbing information deeper and more effective. In the near future, these technologies could become the foundation of educational programs, stimulating interest in history and culture through an immersive and emotionally rich experience.

REFERENCES

1. Smyshlyeva J. Top 5 Marketing Trends For 2024 // VI Republican Scientific and Practical conference with international participation “training of scientific personnel: experience, problems, prospects”. – Collection of scientific articles: editor: E. I. Gusakov (see below). Ed.) [and others]. – Minsk: University of National Academy of Sciences of Belarus, 2025. – P. 84–87.
2. Artificial intelligence in education: Changing the pace of learning. Analytical note by UNESCO IITE / Stephen Duggan; edited by S.Y. Knyazev; translated from English by A.V. Parshakov. – Moscow: UNESCO Institute for Information Technologies in Education, 2020.
3. Barakina E.Y., Popova A.V., Gorokhova S.S., Voskovskaya A.S. (2020). “Digital technologies and artificial intelligence technologies in education”, *European Journal of Contemporary Education*, Volume:10, Issue:2, page nos: 285–296.
4. Kulikov S.B., Shirokova A.V. (2020). “Artificial intelligence, culture and education”, *AI & Society*, Volume: 36, page nos.: P. 305–318.
5. Emelianova T.V. (2021). “Affect of artificial intelligence technologies and digitalisation on jurisprudence and education”, *Studies in Computational Intelligence*, Volume: 928, page nos:165–179.

УДК 338.45:330.322(476)

Master’s student A.A. Verush
Assoc. Prof., Ph.D. in Pedagogy A.V. Konysheva
(Intercultural Communication and Technical Translation Department, BSTU)

INVESTMENTS IN INDUSTRY: KEY ASPECTS AND OPPORTUNITIES, WITH A FOCUS ON BELARUS

Investments are long-term capital expenditures aimed at generating profit or other outcomes, such as social or environmental benefits. These investments can be directed towards various sectors of the economy, such as industry, agriculture, and transport. Investments may also involve monetary, material, and intellectual resources, both domestically and internation-

ally. In economic theory, investments are viewed as long-term resource allocations with potential risks.

The main types of investments include financial investments, such as stocks, bonds, and funds, as well as real investments, such as the purchase of real estate, land, or equipment. Other types include investments in startups and business projects, as well as in education and professional development.

The industrial sector has its own characteristics when it comes to investment. Industry is often cyclical, meaning that demand for products increases during periods of economic growth and decreases during recessions. Technological innovations, automation, and efficiency improvements are key aspects for investors in the industrial sector. Infrastructure, including production facilities, warehouses, and transportation networks, also plays a crucial role and may require significant investment [1].

Many industries, such as mining and manufacturing, depend on access to raw materials. Investors need to consider factors such as the geographical location of companies, availability of resources, and geopolitical risks. Additionally, industries are often subject to strict safety and regulatory standards, which require companies to comply with safety norms and minimize the risks of accidents.

Industry is closely linked to international trade, so investors should consider the impact of global trade relations, tariff barriers, and competitiveness on industrial sectors. Environmental sustainability and social responsibility issues are increasingly important. Investors should pay attention to factors such as pollution, energy consumption, working conditions, and employee rights when making investment decisions.

Innovation and digitalization are actively transforming the industrial sector, helping to improve production processes and increase competitiveness. Therefore, investors must monitor trends in technologies like digitalization, automation, and the Internet of Things.

Investing in industry can be profitable but requires careful risk analysis, including changes in the global economy, trade wars, and technological innovations. It's essential to evaluate not only the current performance of companies but also their future prospects [5].

In Belarus, investments in industry have their own specifics. The state plays an active role in regulating the industrial sector, offering various forms of support such as tax benefits, favorable credit terms, and exemptions from import duties. Belarus has a developed infrastructure and access to resources such as energy, raw materials, and labor, which fosters investment in industry.

A significant portion of industrial enterprises in Belarus are state-owned, and investors can find opportunities for cooperation through joint

ventures or long-term contracts. Belarus is export-oriented, and industry plays a key role in the country's economy.

However, investors need to consider specific local market conditions, regulation, and competition, both domestically and internationally. With the right understanding of the local environment, market analysis, and proper investment strategy, investments in industry in Belarus can be successful and contribute to both personal and national economic development.

Investments play a vital role in economic growth by driving production, job creation, and technological advancement. They can be categorized into financial investments (e.g., stocks, bonds), real investments (e.g., real estate, equipment), and investments in business ventures or self-development. The goal of investing is to allocate resources today with the expectation of gaining future returns, whether financial, environmental, or social.

In the industrial sector, investments are influenced by economic cycles. Demand for industrial goods may rise during periods of growth and decline during recessions. Technological innovations like automation and digitalization are also key drivers in improving efficiency and competitiveness in industries. Investors need to track technological trends and advancements to make informed decisions [7].

Industrial companies also need significant infrastructure investments like production facilities, transportation networks, and raw materials. Investors should assess these factors, as well as regulatory requirements and compliance with safety standards, when considering industrial investments. Geopolitical risks, competition, and international trade relations also play a significant role in investment decisions.

Conclusion

In Belarus, state regulation is a key factor in industrial investment. The government provides incentives like tax breaks and favorable credit terms to attract investments, especially in priority sectors such as mechanical engineering, chemicals, and energy. Belarus also has a strong industrial base with access to resources, labor, and infrastructure, creating a favorable environment for investment [4].

However, investors must navigate challenges like state-owned enterprises, regulatory complexities, and competition. By conducting thorough market analysis and staying informed about local economic conditions and government policies, investors can find opportunities for growth in Belarus's industrial sector while managing potential risks.

REFERENCES

1. Artificial Intelligence // Official Internet Portal [Electronic Resource]. – Access Mode: <https://www.iso.org/ru/artificial-intelligence> (date

of treatment: 26.02.2025).

2. China–Belarus Industrial Park // Wikipedia [Electronic Resource]. – Access Mode: https://en.wikipedia.org/wiki/China%E2%80%93Belarus_Industrial_Park (date of treatment: 12.03.2025).

3. Foreign Direct Investment in Belarus // UNCTAD – United Nations Conference on Trade and Development [Electronic Resource]. – Access Mode: <https://unctad.org> (date of treatment: 12.03.2025).

4. Industrial Development in Belarus: Investment Opportunities and Challenges // Belarusian Ministry of Economy [Electronic Resource]. – Access Mode: <http://economy.gov.by> (date of treatment: 12.03.2025).

5. Investing in Industry: Opportunities and Challenges // U.S. Chamber of Commerce [Electronic Resource]. – Access Mode: <https://www.uschamber.com> (date of treatment: 12.03.2025).

6. Investment Climate in Belarus // World Bank [Electronic Resource]. – Access Mode: <https://www.worldbank.org/en/country/belarus> (date of treatment: 12.03.2025).

7. The Importance of Manufacturing and Industry Investment // National Association of Manufacturers (NAM) [Electronic Resource]. – Access Mode: <https://www.nam.org> (date of treatment: 12.03.2025).

УДК 004.8:655.1.001.8

Stud. V.A. Korzyuk

Scientific supervisor lecturer T.P. Radion

(Intercultural Communication and Technical Translation Department)

AI VS HUMAN EDITORS IN ACADEMIC PUBLISHING: A COMPARATIVE STUDY

Our study aims to conduct a systematic comparison between the editorial performance of DeepSeek V3-R1 and professional human editors to evaluate their efficacy in refining scientific manuscripts. The comparison was made using three main aspects: **Technical Accuracy** – detection and correction of grammatical, syntactical, and formatting errors. **Contextual and Stylistic Coherence** – enhancement of argument clarity, adherence to disciplinary norms, and preservation of authorial intent. **Operational Efficiency** – time-to-completion, cost, and scalability of edits. The study aims to identify scenarios where AI complements or competes with human editors, proposing a hybrid framework to integrate computational precision with human critical judgment.

Original text for Master's thesis. Topic: British foreign policy in the Middle East at the end of the XX – beginning of the XXI century.

The study identified the main features of British policy in the Middle East in the late XX – early XXI century. The geopolitical context of histori-

cal events in the Middle East in the late XX-early XXI centuries is analyzed, the main stages and trends of the British foreign policy course and their characteristic instruments of influence on this region are highlighted. An attempt has been made for the first time in Russian historiography to study and comprehensively characterize the Middle East policy of Great Britain at the present stage.

Special attention in the study is paid to the UK's participation in the Arab-Israeli conflict. It is concluded that the UK is building up its military presence in the Middle East region [1, p. 7].

Text for Master's thesis edited by a professional human editor. The topic of the master's thesis: British foreign policy in the Middle East at the end of the 20th – beginning of the 21st century. The study identifies the main features of British policy in the Middle East in the late 20th – early 21st century.

The geopolitical context of historical events is analyzed, the main stages and directions of the British foreign policy course are highlighted, the most important instruments of the UK influence on this region are described. An attempt to study and comprehensively characterize the Middle East policy of Great Britain at the present stage for the first time in Belarusian historiography has been made.

Special attention to the UK's participation in the Arab-Israeli conflict is paid. The conclusion that the UK is building up its military presence in the Middle East is made.

DeepSeek V3-R1 edited text for Master's thesis. Topic: British Foreign Policy in the Middle East from the Late 20th to the Early 21st Century. This study identifies the principal characteristics of British foreign policy in the Middle East during the late 20th and early 21st centuries. By analyzing the geopolitical context of historical events in the region across this period, it delineates the key phases, strategic trends, and policy instruments underpinning the United Kingdom's (UK) approach.

Notably, this work represents the first comprehensive examination in Russian historiography of Great Britain's contemporary Middle East policy, addressing a critical gap in scholarly discourse. A central focus of the research is the UK's role in the Arab-Israeli conflict, through which the evolving dynamics of British diplomatic and military engagement are critically assessed.

The study concludes that the UK has systematically expanded its military presence in the Middle East, reflecting a strategic recalibration aimed at reinforcing geopolitical influence and safeguarding national interests amid shifting regional power structures.

The human-edited version demonstrates clarity and conciseness, pri-

oritizing accessibility over complexity. Phrases such as “the main features of British policy” and “the conclusion that the UK is building up its military presence is made” reflect straightforward communication, suitable for readers seeking unambiguous summaries.

The editor maintains fidelity to the original content, avoiding over-elaboration while emphasizing key points, such as the novelty of the study in Belarusian historiography. However, this strength also exposes limitations. The language occasionally lacks the terminological precision expected in advanced academic contexts. Furthermore, the passive construction in the concluding sentence diminishes rhetorical impact. A critical concern is the reference to “Belarusian historiography,” which may reflect either a niche scholarly focus or a typographical error, suggesting potential oversight in fact-checking.

The AI-edited text exhibits enhanced academic rigor and structural sophistication. Terminology such as “strategic recalibration” and “delineates the key phases” elevates the discourse, aligning with conventions of high-level scholarly writing. The AI effectively synthesizes complex ideas, as seen in the expanded conclusion linking military expansion to “safeguarding national interests amid shifting regional power structures.” Additionally, it rectifies ambiguities in the original text, replacing “Belarusian historiography” with “Russian historiography,” thereby aligning with more widely recognized scholarly frameworks—though this alteration risks inaccuracy if the original reference was intentional.

However, the AI’s propensity for dense syntax may compromise readability for non-specialist audiences. While the revision demonstrates superior integration of contextual and analytical depth, its reliance on pre-defined linguistic patterns occasionally prioritizes form over clarity.

In conclusion, both editing approaches provide unique value. DeepSeek V3-R1 enhances academic tone and depth, suitable for those prioritizing scholarly rigor. However, human editors are essential for maintaining contextual accuracy and adapting language for diverse audiences. An optimal strategy may involve collaborating: using AI for structural refinement and human expertise for contextual validation. This integration ensures precision and accessibility, meeting the needs of academic excellence and effective communication.

REFERENCES

1. Траскевич, Р. Р. Внешняя политика Великобритании на Ближнем Востоке в конце XX – начале XXI в. : дис. ... магистра ист. наук : 1-218015 / Р. Р. Траскевич. – Минск, 2024. – 60 л.

THE ROLE OF UNIVERSITY LIBRARIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS

Today, every higher education institution has its own library, which contains a wealth of diverse REFERENCES and offers reading rooms and electronic devices for information retrieval. These facilities are designed to support the learning, research, and recreational needs of students and faculty. However, modern academic libraries also face certain challenges.

The aim of our study is to conduct a comprehensive analysis of REFERENCES and statistical data related to the development of modern university libraries; to identify the challenges they face, as well as to develop recommendations and strategies aimed at optimizing information retrieval for students and faculty.

As of 2024, there were 49 libraries in higher education institutions in the Republic of Belarus. The total collection of university libraries in Belarus amounted to 23,147,568 items as of January 1, 2024. In addition to their own resources, university libraries utilize interlibrary loan services and electronic document delivery.

Academic libraries must ensure access to electronic resources, including databases and catalogs, which are updated annually. Their activities should align with university strategies, as outdated materials or infrastructure hinder effectiveness. Key objectives include supporting education, aiding scientific work, and hosting cultural events, while providing essential information and resources for students.

Each university library forms its collection according to the profile of the educational institution, with educational REFERENCES accounting for 70–75% of the total collection.

For example, the library of the BSTU has three departments: the document acquisition and processing department, the service department, and the scientific information department.

As of January 1, 2025, the BSTU library has a total of 900,003 items in its collection, including 4,507 new acquisitions in 2024.

The collection's structure is as follows:

1. Educational REFERENCES (451,256 copies) is the largest category, indicating a significant resource for educational needs.

2. Scientific REFERENCES (348,394 copies) is also a significant part of the collection. This type of REFERENCES is especially important for students and researchers.

3. Artistic (66,722 copies) and social sciences REFERENCES (33,631 copies) have noticeably fewer items in storage. This indicates that the demand for these genres in the library is limited.

The BSTU library demonstrates effective resource use, with 139,305 book checkouts and 106,387 visits, averaging 1.31 books borrowed per visit, indicating strong reader engagement. With 7,853 users and an electronic library of 58,815 files, material accessibility is enhanced, potentially attracting more readers and boosting interest in library services.

Modern university libraries certainly face a number of challenges. Firstly, they are becoming outdated: in the age of high technologies, printed REFERENCES is giving way to electronic media, and users often search information online, unaware of the advantages that libraries offer, such as access to specialized databases and professional assistance. Secondly, the perception of libraries as information centers is changing, and many of them still use outdated management systems, making access to information difficult [1, 2, 3, 4].

Finally, libraries are losing popularity among young people, who continue to see them as storage for books. Our survey of students revealed that only 30% of respondents accessed the university library resources at least three times. This figure highlights the low level of student involvement in using library services and indicates the need for a more in-depth analysis of the reasons for this phenomenon.

Another important issue is the lack of knowledge in computer systems among library staff. Modern librarians must possess not only traditional skills in working with books but also knowledge in information technology, data management, and technical proficiency.

Libraries also suffer from a lack of money and budget cuts for development, which slows their adaptation to new technologies, including our university library.

To improve services and develop the library collection at BSTU, the following recommendations are proposed:

1. It is necessary to increase purchases of fiction and social sciences REFERENCES based on reader interests through surveys and request analysis.

2. It's essential to expand electronic resources by adding digital materials like e-books and audiobooks, and involve students in digitization to foster community and engagement.

3. It's required to enhance awareness of available materials using active marketing strategies and social media outreach, such as the BSTU Telegram channel.

4. It's needful to organize thematic events like lectures and workshops to attract visitors and boost reader engagement.

5. It's urgent to analyze the readership audience by categorizing users (students, faculty) for targeted acquisitions and services.

6. It's basic to survey readers regularly to assess their interests and satisfaction with current offerings.

7. It's critical to update library equipment to attract students and improve services.

This approach will enable the BSTU library to manage its resources effectively and meet user needs.

In conclusion, the analysis of university libraries in Belarus, and the BSTU library in particular, highlights their vital role in education and culture, serving as centers of knowledge and research. Modern academic libraries adapt to technological shifts and evolving information demands, ensuring relevance despite challenges like digitalization and competition from online resources. Their success relies on responsiveness to user needs and innovation. In the future, libraries may further integrate into academic life, facilitating research and cultural exchange while preserving humanity's collective memory as a valuable educational and scientific heritage.

REFERENCES

1. Umarova, M.S. Library in the structure of the university / M.S. Umarova – Dushanbe: TGUPBP, 2009. – 6 p.

2. Novikova, A. S. Analysis of performance indicators of libraries of higher education institutions of the Republic of Belarus for 2016-2020 / A. S. Novikova, E. A. Solovyova // Library World. – 2021. – No. 4. – pp. 29-31.

3. Novikova, A. S. Libraries of Higher Education Institutions of the Republic of Belarus: Analysis of Library Statistics for 2016-2020 [Electronic resource] / A. S. Novikova // Management of University Libraries. Library at the Service of University Education: Proceedings of the XXI International Scientific and Practical Conference dedicated to the 100th Anniversary of the Fundamental Library of the Belarusian State University, May 19–20, 2021, Minsk / Fundamental Library of BSU; [editors: V. G. Kulazhenko (responsible editor), E. N. Sadovskaya]. – Minsk: BSU, 2021.

4. Samylova, I.S. Prerequisites for the modernization of libraries on university campuses / I.S. Samylova – M: National Research Moscow State University of Civil Engineering, 2019. – 11 p.

CHEMICAL CURRENT SOURCES

Chemical current sources (CCS) are electrochemical devices that convert the chemical energy of redox processes into direct current electrical energy. They include galvanic cells, accumulators, fuel cells. It should be noted that the division of cells into galvanic and accumulators to some extent conditional, because some galvanic cells, such as alkaline batteries, can be recharged, but the efficiency of this process is extremely low. Batteries are referred to as secondary reusable current sources, as they work due to reversible chemical reactions that can occur in the cycle «charging – discharging» up to a thousand times. All types of chemical current sources use electrolytes – aqueous, non-aqueous, solid. [1]

The basis of chemical current sources consists of two electrodes (a negatively charged anode containing a reducing agent and a positively charged cathode containing an oxidizing agent) in contact with the electrolyte. A potential difference is established between the electrodes – the electromotive force corresponding to the free energy of the redox reaction. The action of chemical current sources is based on the occurrence of spatially separated processes in a closed external circuit: at the negative anode the reducing agent is oxidized, the free electrons formed pass through the external circuit to the positive cathode, creating a discharge current, where they participate in the oxidant reduction reaction. Thus, the flow of negatively charged electrons along the external circuit goes from the anode to the cathode, i.e. from the negative electrode (the negative pole of the chemical current source) to the positive electrode. This corresponds to the flow of electric current in the direction from the positive pole to the negative pole, since the direction of the current coincides with the direction of movement of positive charges in the conductor. [3]

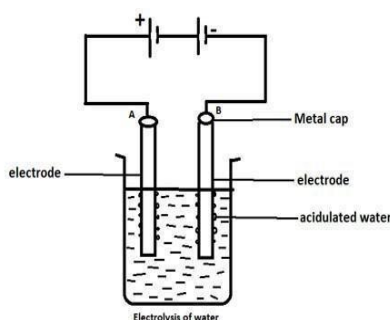


Figure 1 – Diagram of a chemical current source

Fuel cells (FC) are promising chemical current sources (electrochemical generators) capable of continuous operation due to constant supply of new portions of reagents to the electrodes and removal of reaction products. Fuel cells are devices in which the chemical energy of fuel oxidation is converted into electrical energy. The device of the element is extremely simple. Two porous, metallic (most often nickel) electrodes separated by a layer of potassium (sodium) hydroxide solution are installed in a hermetically sealed vessel. Gaseous hydrogen and oxygen are supplied to the device.

The hybrid of a chemical current source and a capacitor are ionisers, which are polar electrochemical devices capable of storing and subsequently releasing electrical energy through the internal redistribution of electrolyte ions.[3] In terms of their electrical parameters they occupy an intermediate position between high capacity electrolytic capacitors and accumulators, but in terms of their operating principle they differ from both. For example, reversible chemical reactions are used to store and release energy in batteries, while energy storage in capacitors occurs through the formation of charge on its linings under the action of an applied electric field. Ionisers, on the other hand, have slightly different processes. [2]

The operation of the ionistor in the process of energy accumulation and release is schematically explained in Picture 2. [4] Under the action of the applied electric field, the electrolyte ions inside the ionistor move towards the electrodes having opposite charge. Concentrating at the interface between the electrode and the electrolyte, and thus balancing the opposite charge of the electrode, the anions and cations form the so-called electric double layer. [3]

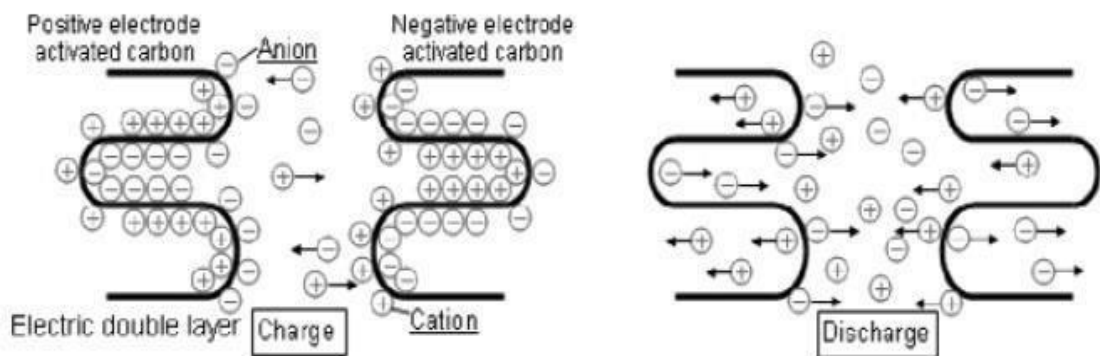


Figure 2 – Diagram of the ionistor

With such excellent parameters as very high capacitance, uncritical charging and short-circuit behavior, low leakage current, wide operating temperature range, and long service life, Ionistors are already used today in a wide variety of electronic devices. Ionistors can be divided into low-

current and high-current. Low-current ones are mainly used as a backup power source to maintain memory circuits and settings in digital devices, household appliances, computers, etc. High currents are generally used to facilitate the operation of batteries when they are subjected to high surge currents. For example, starting starters in cars, uninterruptible power supplies, motor control systems, etc. In such cases about 20 % of battery capacity is saved. Ionistors are also promising for use in energy-saving technologies (solar panels, wind generators), as well as in the development and production of electric vehicles. [2][4]

REFERENCES

1. Varlamov R. G. Small-Dimensional Current Sources / Varlamov R.G. Varlamov V. R. – Moscow, 1988. – 280 p.
2. Vinogradov Yu. A. Radio Amateur Designer – Moscow, 1999. – 277 p.
3. Dasoyan M. A. Chemical Sources of Current. – 2nd ed. – Leningrad, 1969. – 240 p.
4. Sivets M. V. Actual Problems of Energy – Minsk, 2016. – 80 p.

УДК 616-05=111

Stud. D.M. Klimanova

Scientific supervisor lecturer L.M. Prokopenko

(Department of Intercultural Communications and Technical Translation, BSTU)

PROSPECTS OF PERSONALISED MEDICINE

The development of modern medicine is closely related to the achievements of an actively evaluated genetics, environment diseases and technology. Personalised medicine is a new concept of medicine based on the principles of identifying predisposition to a disease and minimizing the risk of side effects.

The term “personalised medicine” first appeared in 1998 as the title of a monograph by Swiss physician Kewal Jain. The history of medicine is an ongoing process of combating human diseases. For many years, its main focus was infectious diseases. The situation has changed with the development of preventive medicine, the invention of vaccines and, of course, with the discovery of antibiotics. But there remains a large number of diseases. A significant part of diseases are caused by genetics. According to the pessimistic forecast, a pandemic of type II diabetes mellitus, neurodegenerative and endocrine diseases, and some types of cancer can be expected in the next 10-20 years. That’s why the decrease of the average age of them dictated the need to change the approach from expensive but often ineffective medical services to new methods of prognostic, preventive and person-

alised medicine. Another prerequisite for the development of personalised medicine is the low effectiveness of traditional pharmacotherapy and the high incidence of complications.

The development of personalised medicine has become possible due to the molecular mechanisms and intercellular interactions. Molecular diagnostics and biomarkers make it possible to detect diseases at an early stage, select safe and effective treatment, as well as monitor its results and predict the development of the disease. Molecular biomarkers include mutant genes, RNA, proteins, lipids, carbohydrates, and metabolites and are specific to each patient and disease, making them key indicators and targets for individual therapy.

The identification of biological markers is promising using modern technologies such as genomics, transcriptomics, epigenomics, proteomics, and metabolomics. These technologies allow us to analyze a large amount of data and detect changes in the functional state of a cell before the appearance of signs of a particular person's disease. In this case, better to choose a personalised treatment that will be more effective. One of the ways to implement preventive and predictive medicine measures is the development of neonatal screening.

The principles of personalised medicine are most successfully applied in oncology, accounting for approximately 50% of all research in this area. Over the past 30 years, significant progress has been made in understanding the mechanisms of cancer development. From the point of view of impaired gene expression, several directions can be distinguished: the search for markers of the risk of tumor diseases, the diagnosis of hereditary forms of tumor diseases, the identification of markers indicating prognosis, markers affecting pharmacokinetics and pharmacodynamics.

Genomic and regenerative medicine is a vivid example of a personalised approach to the treatment of most diseases. Gene therapy methods are promising for the treatment of oncological, cardiovascular, infectious and monogenic diseases.

Special attention is given to genome editing technology. Mutation repair is possible directly in the cell with the help of endonucleases. This rather original and uncomplicated technology can revolutionize molecular medicine, but it may take a long time to study the effectiveness and safety of this technology.

The medicine of the future cannot be complete without mentioning research in the field of regenerative medicine. These are cellular technologies, tissue engineering, and the creation of artificial organs (bionics). Cellular technologies have great potential for the treatment of diabetes, cardiovascular and neurodegenerative diseases. Reprogramming cells into embryonic cells eliminates ethical issues and expands the possibilities of cell

therapy. Tissue engineering technologies make it possible to create living tissues and organs.

High-tech materials that can be used to grow stem cells play a major role in the success of these technologies. Bioprinting opens the way to the creation of three-dimensional bioengineered tissue structures that mimic the complex organization of biological organs and tissues, which brings closer the prospect of regeneration of damaged tissues and organs in the near future.

Digital medicine and digital healthcare are actively developing, taking medical care beyond inpatient and outpatient treatment. The use of fitness bracelets and health monitoring devices allows patients to receive important data about their condition and actively participate in its maintenance and improvement.

Telemedicine technologies provide the possibility of remote qualified medical care for the population in the field of diagnosis and treatment of complex diseases. The experience of personalising preventive and curative measures suggests that this approach can have a significant impact on the health, longevity of the population and the demographic situation in the country, as well as reduce costs by eliminating ineffective preventive and curative measures.

REFERENCES

1. Bodiřoga V.N., Rukavina D., Pavelic K., Sander G.G. Personalised Medicine: A New Medical and Social Challenge. *Europeanization and Globalization*. 2016, V.2, 278 P. DOI: 10.1007/978-3-319-39349-0
2. Golubnitschaja O., Costigliola V. EPMA. General report & recommendations in predictive, preventive and personalised medicine 2012: white paper of the European Association for Predictive, Preventive and Personalised Medicine. *EPMA J.* 2012;3(1):14. [<https://doi.org/10.1186/1878-5085-3-14>.]
3. Ginsburg, G.S., Willard, H.F. (Eds.) *Genomic and Personalized Medicine*. Academic Press: Cambridge, MA, USA, 2012; Volume 1–2
4. Fauza D.O., Bani M. Fetal stem cells in regenerative medicine: principles and translational strategies. *Stem Cell Biology and Regenerative Medicine*. Springer: Dordrecht. 2016, 453 P. DOI: 10.1007/978-1-4939-3483-6
5. Zhang L.G., Fisher J.P., Leong K.W. *3D bioprinting and nanotechnology in tissue engineering and regenerative medicine*. Academic Press: London. 2015, 373 P.
6. Cerrato P., Halamka. J. Population Medicine Versus Personalized Medicine. *Realizing the promise of precision medicine: the role of patient data, mobile technology, and consumer engagement*. 2018, P. 1-28. DOI: 10.1016/B978-0-12-811635-7.00001-4

TRENDS IN PROTEIN GENERATION IN LIGHT OF RECENT NOBEL ACHIEVEMENTS

“Life is the mode of action of proteins”, – Friedrich Engels. A protein has a unique job or function. In all living things, proteins are essentially tiny machines that perform all the important functions. They have evolved for hundreds of millions of years and solved problems that previously arose in living things. However, along with them the problems (viruses, diseases) have arisen too. For a long time, the proteins’ development was outdone to solve these problems. So, all the time scientists have searched for new proteins.

Since 1988, de novo protein design development has been of particular interest to chemists. The goal of de novo protein design is to create new proteins that can solve modern problems. The first steps in de novo protein design were made by William DeGrado coined the term de novo, which means from scratch. That work really culminated in 2003 Brian Coleman, who designed an entirely new protein. And since then, many have worked on designing new protein structures.

The main discoveries that were important for chemistry are solving modern problems, computational protein design and protein structure prediction. Many scientists from different countries have been working on this, but the 2024 Nobel Prize in Chemistry was awarded to David Baker, Demis Hassabis and John Jumper. David Baker was awarded for protein structure prediction. And Demis Hassabis and John Jumper for predicting the three-dimensional structure of proteins from sequence, which revolutionized structural biochemistry, and now there is access to the predicted structures of all 200 million known proteins in the program AlphaFold. AlphaFold is an artificial intelligence (AI) program developed by Google DeepMind that performs protein structure predictions.

David Baker was the first to predict the tertiary structure of proteins, thereby creating a new kind of protein that did not exist in nature. And he also made significant discoveries in de novo protein design.

In biology, each gene codes for a single protein, specifying the amino acid sequence of the protein, which is then folded into a protein with a specific structure and biological function. In de novo protein design, the flow of information is exactly the opposite.

David and his team start with a desired function that does not exist. They design a protein that will have this function and then figure out the

amino acid sequence that this protein should have. This is a completely new protein, so there is no gene in nature that already codes for it. Instead, they design a synthetic gene that codes for this protein. They are developing generative methods for creating new proteins, inspired by imaging techniques. There are 200 of these target proteins, there are some examples of how these proteins can be used to solve many problems. De novo protein design will impact on different areas: medicine, technology, biology, chemistry, nanoscience, and pharmaceuticals.

Snake poisoning is a medical problem. The proteins they are designing are very stable proteins, so they can be produced in large quantities quite cheaply.

A huge problem in modern medicine is inflammation. Current drugs have some effect, but David's protein is more effective because it binds tightly. Also, David and his team engineer proteins to activate the immune system to treat cancer. Their protein combines two immune receptors, and this leads to strong activation of the immune system. This protein is more effective than other known treatments.

Another important application of designer proteins is to create antiviral drugs for pandemic preparedness. These proteins are easier to manufacture. Also, an important medical problem is neurodegenerative diseases like Alzheimer's, which are associated with the formation of long amyloid fibrils. David and his team are designing proteins that will bind to the disordered parts of proteins, and they will capture these areas so that the formation of amyloid is completely blocked.

Next work was to create a kind of switches. These switches are proteins that undergo conformational changes and have two different states. When a drug enters the body, this protein activates the alarm. And then the effect of the medicine can be turned off quickly. That is for turning off the drug when you don't need it anymore.

And the last example is something that nature has never tried to do, which is mineralization. In nature, we have things like bones and teeth and shells, where proteins direct the mineralization of calcium carbonate and calcium phosphate to create these hybrid materials. However, they decided to apply it to them, but to zinc oxide is a semiconductor. Because by templating semiconductor growth using proteins, a whole new range of interesting materials will be opened.

David Baker has opened entirely new possibilities for protein design that have never been seen before, with many exciting applications in pharmaceuticals, medicine, nanoscience, biochemistry, and technologies. Thanks to protein design, new and improved drugs and technologies have

emerged. It is a phenomenal resource for biochemical and biological research, with many new applications as well.

REFERENCES

1. Nobel Prize lecture: David Baker, Nobel Prize in Chemistry 2024
<https://youtu.be/KbDvQgsOI-E?feature=shared>
2. <https://www.nature.com/articles/s41586-023-06415-8>
3. [https://www.cell.com/cell/fulltext/S0092-8674\(23\)01402-2](https://www.cell.com/cell/fulltext/S0092-8674(23)01402-2)

УДК 661

Student A.A. Lobatsevich

Scientific supervisor: senior lecturer V.V Tsarenkova
(Intercultural Communication and Technical Translation Department, BSTU)

PLASTIC: APPLICATIONS AND ENVIROMENTAL ISSUES

What is plastic?

Plastic is a synthetic polymer that has become an integral part of the modern world due to its versatility and affordability. Since its introduction in the early 20th century, plastic has found applications in a variety of industries, from packaging to medicine. This topic is very relevant in the modern world for several reasons:

1. Widespread use of plastic: Plastic has become an integral part of our lives due to its versatility, lightness and low cost.
2. Environmental problems: Plastic waste is becoming one of the most serious environmental problems.
3. Human health: Some types of plastic contain harmful chemicals that can be released into the environment or food.
4. Sustainable development: In the context of global climate change and depletion of natural resources, there is a need to move towards more sustainable methods of production and consumption.
5. Public consciousness: With increasing awareness of environmental and sustainable development issues, more and more people and organizations are starting to pay attention to the problem of plastic.

What are the applications of plastic?

According to PlasticsEurope, global plastic production was about 367 million tons in 2020. Plastics are used in a variety of industries: packaging (39%), construction materials (20%), the automotive industry (9%) and electronics (7%). Their lightness, corrosion resistance and moldability make them indispensable in modern technologies [1].



What are the issues with plastic?

However, the main problem with plastics is their durability. According to estimates by the World Wildlife Fund (WWF) [2], about 300 million tons of plastic waste are produced annually, of which only 9% is recycled. The rest ends up in landfills or oceans, where it takes hundreds of years to decompose. Microplastics formed during decomposition enter the food chain and can cause harm to human and animal health.



The prospects of sustainability.

Innovative approaches are needed to solve the problems associated with plastic waste. One of the areas is the development of biodegradable plastics that can decompose in nature in a much shorter time. Another important step is to increase the level of recycling and introduce closed resource cycles. It is also important to develop public education programs on the importance of reducing plastic consumption.



Plastic remains an important material in modern society, but its negative impact on the environment requires urgent action. The transition to sustainable methods of producing and using plastics can help reduce their impact on the ecosystem and ensure a safer future for the planet. The joint efforts of scientists, governments and society can lead to significant changes in this area.

REFERENCES

1. <https://plasticseurope.org/media/eu-plastics-production-and-demand-first-estimates-for-2020-2/>
2. <https://www.worldwildlife.org/pages/how-many-plastic-bottles-are-purchased-every-minute-on-earth>.

TURING TEST

The purpose and the tasks

The purpose of our research is to highlight current issues of the development of artificial intelligence technologies and their ability to imitate human thinking, as well as to discuss the importance of the Turing test as a benchmark in assessing the intelligence of machines.

There are tasks of our research:

1. Consider the history of the creation of the Turing test and its initial concept.
2. Explain the principles of the Turing test's work and how people complete this test.
3. Discuss about the importance of the Turing test nowadays.
4. Discuss the problem of the spread of artificial intelligence.

What Is the Turing Test?

The Turing Test is a deceptively simple method of determining whether a machine can demonstrate human intelligence: If a machine can engage in a conversation with a human without being detected as a machine, it has demonstrated human intelligence.

The Turing Test was proposed in a paper published in 1950 by mathematician and computing pioneer Alan Turing. It has become a fundamental motivator in the theory and development of artificial Intelligence (AI).[1]

Alan Turing

Alan Turing (born June 23, 1912, London, England—died June 7, 1954, Wilmslow, Cheshire) was a British mathematician and logician who made major contributions to mathematics, cryptanalysis, logic, philosophy, and mathematical biology and also to the new areas later named computer science, cognitive science, artificial intelligence, and artificial life.

The son of a civil servant, Turing was educated at a top private school. He entered the University of Cambridge to study mathematics in 1931. After graduating in 1934, he was elected to a fellowship at King's College (his college since 1931) in recognition of his research in probability theory. In 1936 Turing's seminal paper "On Computable Numbers, with an Application to the *Entscheidungsproblem* [Decision Problem]" was recommended for publication by the American mathematical logician Alonzo Church, who had himself just published a paper that reached the same con-

clusion as Turing's, although by a different method. Turing's method (but not so much Church's) had profound significance for the emerging science of computing. Later that year Turing moved to Princeton University to study for a Ph.D. in mathematical logic under Church's direction (completed in 1938).[2]

Enigma and the Bombe

The main focus of Turing's work at Bletchley (Buckinghamshire, England) was in cracking the "Enigma" code. The Enigma was a type of enciphering machine used by the Nazi Army to send messages securely. Although Polish mathematicians had worked out how to read Enigma messages and had shared this information with the British, the Germans increased its security at the outbreak of war by changing the cipher system daily. This made the task of understanding the code even more difficult.

Turing played a key role in this, inventing – along with fellow code-breaker Gordon Welchman – a machine known as the Bombe. This device helped to significantly reduce the work of the code-breakers. From mid-1940, German Air Force signals were being read at Bletchley and the intelligence gained from them was helping the war effort.

Turing also tackled the more complex naval communications that posed challenges for others. German U-boats were causing severe losses to Allied shipping, making the ability to decode their signals essential. Utilizing captured Enigma materials and developing a technique called 'Banburismus', Turing's team began reading naval Enigma messages by 1941.[3]

History of the Turing Test

Alan Turing is considered one of the pioneers of computer science and artificial intelligence. His original proposal for the Turing Test was his 1950 paper "Computing Machinery and Intelligence." The paper focuses on the question, "Can machines think?" To answer this question, Turing proposed a test in which a human judge would engage in a natural language conversation with both a human and a machine, without knowing which was which. If the judge couldn't distinguish the machine from the human, the machine passed Turing's test.

In 2024, researchers claimed that GPT-4 passed the Turing Test since it tricked participants into thinking it was human 54 percent of the time. For reference, the ELIZA chatbot fooled participants only 22 percent of the time. The last AI system to pass the Turing Test before GPT-4 was Eugene Goostman – a chatbot that tricked 33 percent of judges into thinking it was a 13-year-old Ukrainian [4].

Has Anything Ever Passed the Turing Test?

While no machine has ever passed the Turing Test flawlessly, several machines have fooled judges to some extent. In 1966, MIT professor Joseph Weizenbaum created a machine named ELIZA, which is regarded as one of the first computers to have fooled a judge. The chatbots Eugene Goostman and GPT-4 also passed the Turing Test in 2014 and 2024, respectively.

Turing Test: Variations and Alternatives

Since its inception, Turing's test has undergone slight changes but the goal has always remained the same – to evaluate artificial intelligence. Although Turing himself never specified the amount of time given to the judge, more recent versions of the test, like the Loebner Prize Turing Test, rule that a machine has passed if the judge cannot determine which room has a human and which room has a machine after a question-and-answer period of 25 minutes.

As artificial intelligence technology improved, others have devised variations on the Turing Test. All of these tests have shortcomings and none are as well-known as the Turing Test. That said, some of the more interesting variations include the Reverse Turing Test, the Marcus Test and the Lovelace Test 2.0.

In the reverse Turing Test, the subjects attempt to appear as a computer rather than a human. The goal is to trick a computer into believing it's not interacting with a human. CAPTCHA security measures that you've likely encountered when signing onto a website is a form of the reverse Turing Test, which means the machine is trying to evaluate if it's interacting with an actual human or another machine [4].

Why is the Turing Test important?

The Turing Test is important for several reasons:

1. Intelligence Criterion: it provides a concrete criterion for assessing the intelligence of machines. Instead of talking abstractly about what intelligence is, the Turing Test provides a practical way to measure it.
2. Ethical Issues: raises questions about what it means to be a sentient being. If a machine can successfully pass the Turing test, the question arises: should it be considered sentient and possibly have rights?
3. Technological development: provides incentives for the development of more advanced AI systems. The desire to create a machine that can pass the Turing test drives innovation and research in AI.

Research Part

We live in an age of rapidly developing technologies. Information networks and artificial intelligence have already become part of our generation's life. Nowadays, artificial intelligence is present in almost every area of our lives. The distinction between humans and artificial intelligence is

important for understanding ethics, responsibility, safety and quality communication. The Turing Test helps us understand how difficult it is to draw this line.

As part of our research, we developed our own version of the Turing test and offered it to our peers. About 50 people have passed our test. The test has 10 questions that are aimed at immersing respondents into their inner world. They do not require unambiguous answers, but rather provoke reflection on their own perception of themselves, childhood experiences, and reactions to everyday situations. Examples of questions we asked: What do you think about friendship? What would you do if it rained? Describe yourself using only colors and shapes

The results were interesting. Analysis of the data obtained showed that the subjects' results were distributed according to the normal distribution type. The normal distribution in the Turing test reflects the natural variation in how people perceive artificial intelligence. 70% of the respondents scored an average number of points (from 4 to 6). This means that most participants showed a moderate level of ability to distinguish AI from humans, with extreme results including up to 2 points and after 8 points being rarer. This distribution highlights a pattern in human perception: some easily recognize machine logic, while others see it as similar to the human mind.

At first it may seem that the test result is good. But still the test showed that people cannot completely distinguish AI from humans. The fact of such a result carries some risks. This can lead to false trust, manipulation and misinformation. People can accept machine answers as true, losing critical thinking. It also raises a philosophical question about the limits of consciousness and human uniqueness in a world where technology is becoming increasingly persuasive.

Conclusion

So, our research confirms that the line between humans and artificial intelligence is becoming less and less clear. The Turing test showed that people are not always able to confidently distinguish AI from humans. This opens up new opportunities for technological development, but also carries risks associated with the loss of critical thinking, manipulation and the spread of disinformation.

One of the key threats is the use of AI in fraudulent schemes. Modern algorithms are capable of forging voices, imitating identities, and creating realistic fake images, making fraud increasingly difficult to detect. Cybercriminals are using AI for phishing, social media deception, and even creating fake official documents, putting personal data at risk.

To combat such threats, it is necessary to develop authentication methods, including multi-factor verification, biometric technologies and AI-generated content recognition systems. It is also important to improve the digital literacy of users, teaching them to recognize signs of fraud and to be critical of information obtained from unverified sources.

Our research demonstrates that understanding the boundaries between humans and machines is crucial not only for understanding the ethics of interaction with AI, but also for protecting against various threats. Technologies should serve people, not create new threats for them, and awareness is the first step towards this.

REFERENCES

1. Stanford Encyclopedia of Philosophy. "The Turing Test." [Electronic resource] / Mode of access: <https://plato.stanford.edu/entries/turing-test/>. – Date of access: 09/04/2025
2. Britannica.com [Electronic resource] / Mode of access: <https://www.britannica.com/biography/Alan-Turing/Computer-designer>. – Date of access: 09/04/2025
3. Britannica.com [Electronic resource] / Mode of access: <https://www.britannica.com/place/Bletchley-Park>. – Date of access: 09/04/2025
4. Builtin.com [Electronic resource] / Mode of access: <https://builtin.com/artificial-intelligence/turing-test>. – Date of access: 09/04/2025

УДК 001.89(476)

Master T.L. Karpovich

Directeur de recherche maître assistant T.A Senkova

(Département de la communication interculturelle et de la traduction technique, BSTU)

RÔLE DES PARCS TECHNOLOGIQUES DANS LA CONSTRUCTION DU SYSTÈME SOCIOÉCONOMIQUE

Dans le contexte économique actuel du progrès scientifique et technologique rapide, de la transition vers des technologies à forte intensité de connaissances, le défi est de passer à une voie innovante de développement économique qui n'a pas d'alternative. Il est donc nécessaire de mettre en place un nouveau système de gouvernance qui permette un transfert accéléré du développement des universités et des organisations scientifiques vers l'industrie et une meilleure utilisation des objets de propriété intellectuelle. En conséquence, des zones économiques spéciales sont apparues, des parcs technologiques.

Les parcs technologiques, qui combinent d'une part les industries à forte intensité de connaissances et d'autre part les centres de recherche, constituent un élément essentiel de l'infrastructure d'innovation. Le développement des parcs technologiques peut être considéré comme un puissant facteur de développement économique capable de modifier la structure de l'économie en la orientant vers une voie innovante de développement.

La pratique mondiale montre que c'est par le biais des parcs technologiques que les innovations sont introduites avec succès et efficacité dans le secteur réel de l'économie, que les exportations de produits scientifiques et techniques, de biens, de travaux, de services, c'est-à-dire la commercialisation des résultats de l'innovation et de la propriété intellectuelle.

Le parc technologique est un complexe territorial de recherche et de production conçu pour créer un environnement propice à la mise en place d'entreprises innovantes, d'instituts de recherche et de laboratoires, à la recherche, au développement et à la mise en œuvre de technologies afin de les commercialiser et de développer le secteur de la connaissance de la région et du pays dans son ensemble[1].

Selon le territoire de base et les organisations fondatrices, il existe plusieurs types de parcs technologiques:

- les universités;
- Les secteurs régionaux;
- industriels;
- réseau;
- parc technique à base de sciences.

Comme le montre la classification ci-dessus, il existe plusieurs types de parcs technologiques qui diffèrent à la fois par leur organisation de base initiale et par les objectifs fixés.

Les caractéristiques suivantes du parc technologique peuvent donc être distinguées de ce qui précède:

- ✓ Le parc technologique est une personne morale ou une association de personnes morales;
- ✓ Le parc technique possède ou loue des terres et mène des activités organisationnelles et économiques;
- ✓ Plusieurs entreprises travaillent ensemble dans le parc technologique pour développer, mettre en œuvre et diffuser des produits industriels, des services et des technologies;
- ✓ Les parcs technologiques contribuent au développement. la production à forte intensité de connaissances sur son territoire dans le cadre des activités des pépinières d'entreprises;

✓ Les parcs technologiques contribuent à la commercialisation de la recherche pour l'intégration des centres de recherche et des entreprises industrielles;

✓ Les parcs technologiques ont un impact sur le développement des clusters technologiques

✓ Les parcs technologiques contribuent au développement des entreprises productives régionales et à la croissance de l'emploi en développant des industries à forte intensité de connaissances et en soutenant les nouveaux entrepreneurs [2].

Le modèle général du parc technologique est un ensemble de différents éléments structurels.

Chaque élément structurel du parc technologique comprend des universités, des centres de recherche et d'autres éléments dont l'objectif est de mettre en œuvre des stratégies de développement de la recherche et de développer l'innovation dans un ou plusieurs secteurs. Par exemple:

– le secteur d'activité comprend un ou plusieurs parcs d'entreprises abritant des petites et moyennes entreprises privées innovantes liées à l'application de technologies modernes;

– les travaux de recherche et développement sont présentés par des centres de recherche, des laboratoires scientifiques et de recherche et d'autres unités dont la composition et les activités dépendent de l'orientation sectorielle du parc technologique.

– l'enseignement est dispensé par des universités, des instituts et un incubateur ou un parc universitaire. Les services communs comprennent un centre informatique, des salles de réunion, un réseau de restaurants et cafés, une bibliothèque électronique, etc.

– la zone de prestation de services technologiques ou innovants comprend un ou plusieurs pépinières d'entreprises qui fournissent un territoire pour la création et le développement de start-ups, la fourniture de services à caractère technique et de gestion, les services de formation [3].

Dans la pratique mondiale, le parc technologique est souvent créé sur le modèle de « l'université – la société innovante – l'industrie », ce qui favorise la recherche scientifique, la commercialisation des objets de propriété intellectuelle, le développement et l'adoption de technologies et d'innovations pour le développement de l'industrie et de l'économie de la région et de l'ensemble du pays. Il est évident que le développement des acteurs de l'infrastructure innovante est un indicateur du développement du potentiel économique et scientifique d'un pays.

Les parcs technologiques jouent donc un rôle essentiel dans le développement social de tous les piliers de la société. Le succès des parcs technologiques dépend de la participation maximale de l'ensemble du pays

(ou de la région) à l'innovation et de l'excellence du cadre réglementaire. La composante socio-économique des parcs technologiques est la fixation sur le marché de biens de connaissance compétitifs, technologies et services, création et développement d'infrastructures pour l'innovation, renforcement du potentiel d'innovation de la région, L'influence accrue des universités sur l'environnement socio-intellectuel des grandes villes, la réorientation de l'industrie vers la production innovante pour créer de nouveaux lieux de travail bien rémunérés. La compréhension du rôle socio-économique des parcs technologiques permet de déterminer les faiblesses et les forces de leur développement et de leur existence et de définir une stratégie de développement d'un parc technologique spécifique.

LISTE DES RÉFÉRENCES

1. Science park // International Association of Science Parks and Areas of Innovation. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.iasp.ws/our-industry/definitions/> (Дата доступа: 12.03.2025).
2. <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-i-sotsialno-ekonomicheskaya-suschnost-tehnoparkov/viewer> – Дата доступа: 12.03.2025
3. <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnoparki-v-razviti-innovatsionnoy-infrastruktury-goroda/viewer> – Дата доступа: 13.03.2025

УДК 539.163:546.36:582.94=133.1

Étudiante D.V. Kozlova

Directeur de recherche maître assistant T.A. Senkova

(Département de la communication interculturelle et de la traduction technique, BSTU)

DISTRIBUTION DU ^{137}Cs DANS LES ORGANES DE LA PLANTE DE POMME DE TERRE ET L'INFLUENCE DE LA CUISSON SUR LA TENEUR EN RADIONUCLÉIDES

Introduction. La pomme de terre occupe la quatrième place en matière de consommation, après le blé, le riz et le maïs. La consommation la plus élevée se trouve dans les pays d'Europe de l'Est, atteignant presque 90 kg par personne et par an [6].

Une caractéristique de l'Europe de l'Est est la contamination radioactive massive par le ^{137}Cs d'origine technogénique, en raison de l'accident de Tchernobyl [1]. Sur le territoire de la Russie, les régions les plus contaminées se trouvent être les oblasts de Briansk, d'Orel, de Kalouga

et de Tula [2]. Dans ce dernier, une tache radioactive, nommée tache radioactive de Plavsk (TRP), s'est formée, dont 80 % du territoire est occupé par des terres arables [5].

Matériaux et methods. Objet de recherche

L'objet de recherche est l'agrocénose de la pomme de terre. Dans la tache radioactive de Plavsk, la biomasse souterraine et aérienne de la variété de pomme de terre Gala a été prélevée. Cette variété a été introduite sur le territoire de la Russie en 2008 [3].

Études de laboratoire

Les organes de la pomme de terre ont été lavés à l'eau distillée. Ensuite, ils ont été séchés à 75 °C pendant 48 heures. Puis, la biomasse sèche absolue et la teneur en matière sèche ont été déterminées. La valeur d'activité spécifique du ¹³⁷Cs a été mesurée à l'aide d'un spectromètre gamma à semi-conducteur Canberra GR 3818 avec détecteur. Pour la transformation de la pomme de terre, un cuiseur multifonctionnel « REDMOND » a été utilisé en modes « cuisson » et « cuisson à la vapeur ». Le rapport « masse brute des tubercules : eau » était de 1:2. La masse du produit a été contrôlée avant et après le traitement culinaire.

Résultats et discussion. Il est évident que la distribution des éléments entre les organes et les tissus n'est pas uniforme et dépend de leurs fonctions biochimiques dans les plantes.

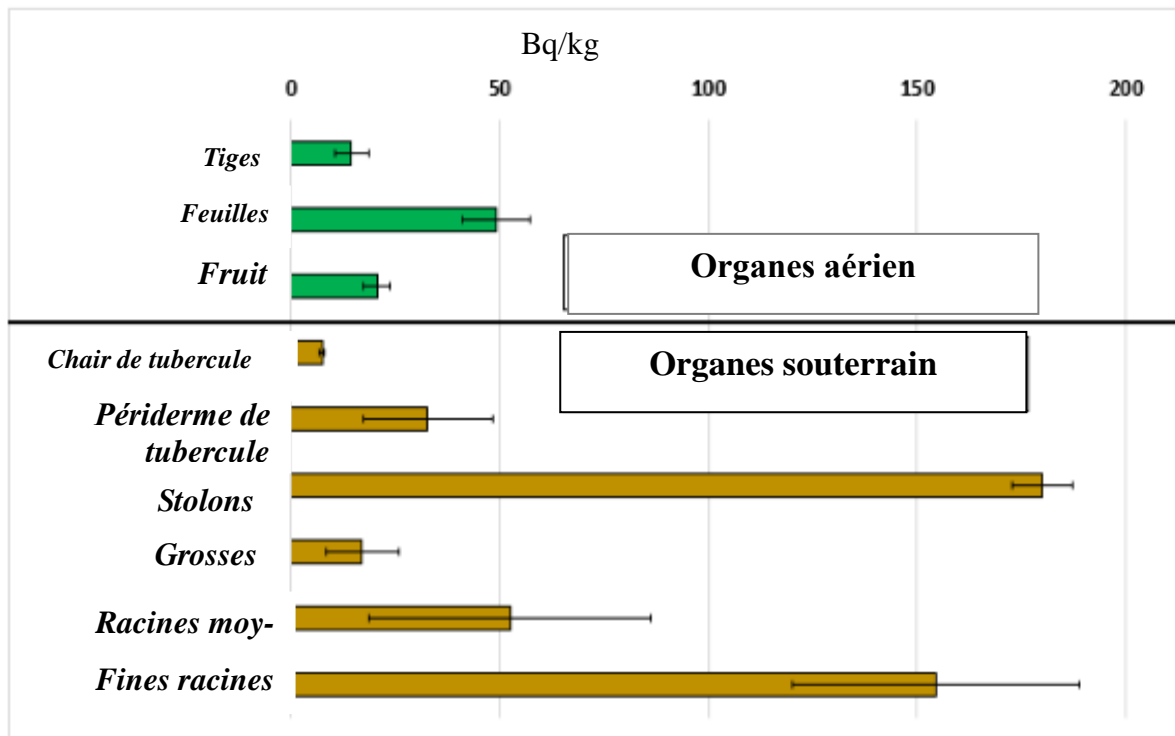


Figure 1 – Distribution des valeurs moyennes de l'activité spécifique du ¹³⁷Cs dans les organes et tissus des plantes de pomme de terre, Bq/kg

Les racines fines accumulaient la plus grande quantité de radionucléide par unité de masse, car elles étaient le site d'une absorption active du ^{137}Cs . Les stolons accumulaient également une quantité significative de radionucléide, car ils facilitaient le transport descendant des substances. Ainsi, le ^{137}Cs s'accumulait dans ces organes (figure 1).

Dans les tubercules de pomme de terre, l'accumulation était la plus faible, avec les valeurs d'activité spécifique les plus basses. Cependant, ils contiennent la majeure partie des réserves de ^{137}Cs (figure 2).

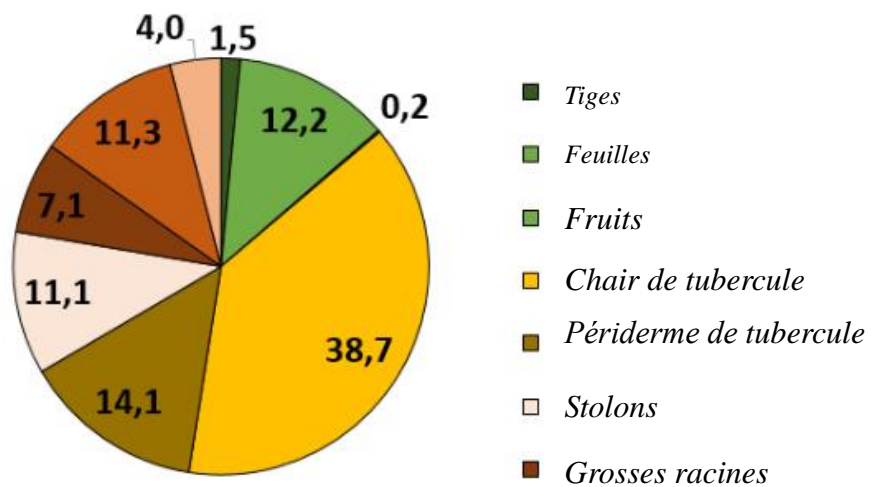


Figure 2 – Distribution des parts des réserves de ^{137}Cs dans les organes des plantes de pomme de terre, %

La cuisson des tubercules entraînait le transfert d'une partie du ^{137}Cs dans l'eau de cuisson, réduisant ainsi la teneur en radionucléide (tableau 1). Les méthodes de cuisson ont montré peu de différences entre la cuisson classique et la cuisson à la vapeur. Un rôle important a été joué par le traitement mécanique: le pelage réduisait la teneur en ^{137}Cs [4].

Lors de la découpe en dés, les différences ne sont pas si significatives. Cela témoigne du lien entre le radionucléide et les composants de la paroi cellulaire et des organelles (figure 3).

Tableau 1 – Valeurs de l'activité spécifique du ¹³⁷Cs dans les fractions de pomme de terre après cuisson dans l'eau et cuisson à la vapeur, Bq/kg, Bq/L.

Bq/kg, Bq/L	Cuisson en robe			Cuisson de pommes de terre épluchées			Cuisson de pommes de terre épluchées et coupées en morceaux	
	Pommes de terre bouillies (sans peau)	Peau (des pommes de terre bouillies)	Bouillon	Pommes de terre bouillies	Bouillon	Liquide de blanchiment	Pommes de terre bouillies (coupées en morceaux)	Bouillon
Cuisson à l'eau	6,8	44,4	0,5	6,3	0,3	0,5	2,8	0,5
Cuisson à la vapeur	4,2	21,0	0,4	4,1	0,4	-	3,5	0,4

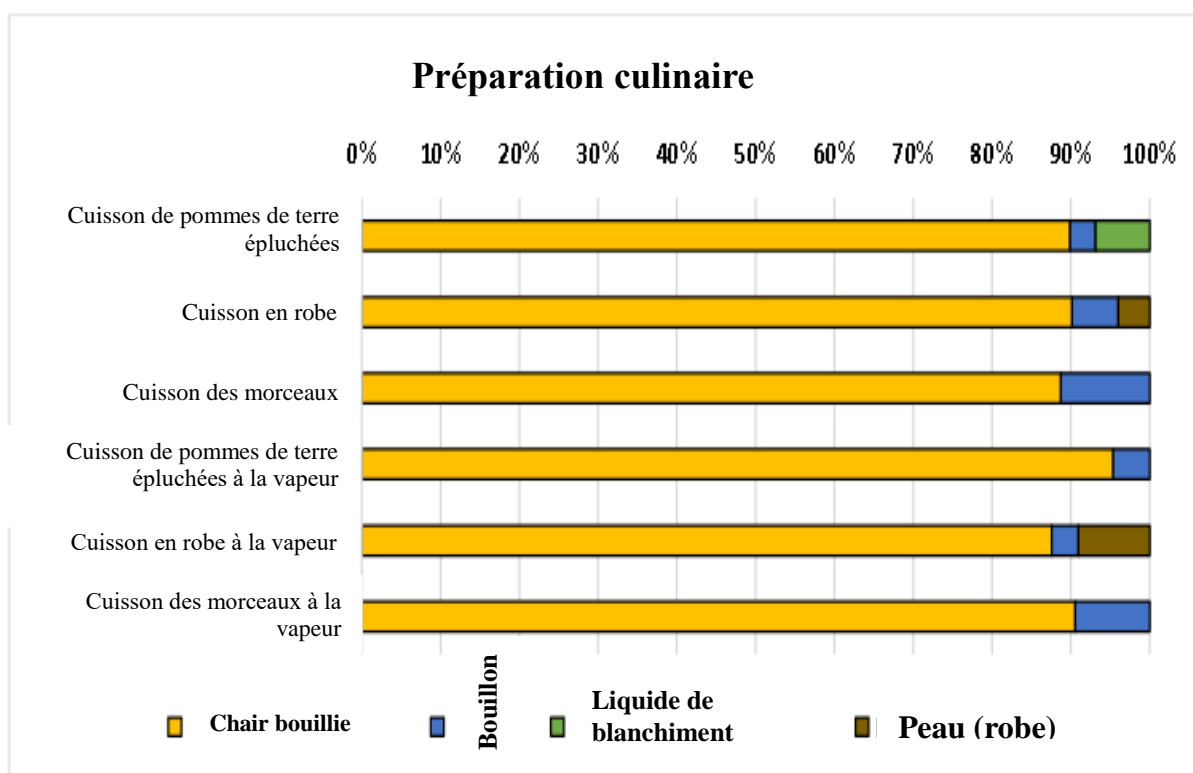


Figure 3 – Distribution des parts des réserves de ¹³⁷Cs après cuisson dans l'eau et cuisson à la vapeur, %

Conclusion. Des données empiriques ont été obtenues concernant les tubercules. La variabilité des valeurs d'activité spécifique du ¹³⁷Cs dans les organes et tissus est assez élevée. Les valeurs les plus élevées ont été observées dans les stolons (179,8 Bq/kg) et dans les racines

finies (154,4 Bq/kg), tandis que les plus faibles se trouvaient dans la chair du tubercule (7,3 Bq/kg). Les tubercules de pomme de terre représentent le principal lieu d'accumulation du radionucléide (plus de 53 %). Les méthodes de cuisson thermique des pommes de terre n'auraient pas d'influence significative sur la valeur d'activité spécifique du ^{137}Cs dans le produit alimentaire préparé.

LISTE DES RÉFÉRENCES

1. Атлас загрязнения Европы цезием после Чернобыльской аварии, Люксембургское бюро для официальных изданий Европейских сообществ, 1998. – 71 с.
2. Атлас современных и прогнозных аспектов последствий аварий на Чернобыльской АЭС на пострадавших территориях России и Беларуси. – Минск, 2009. – 136с.
3. Еланский С.Н. общ. ред. Сорта картофеля, возделываемые в России: 2013, Справочное издание, Москва, Агроспас, 144 с., 2013.
4. Черевко А.И., Михайлова В.М. Энциклопедия питания. Т.6. 2019.
5. Mustafe Pllana & Nazim Merovci & Melihate Jashari & Aida Tmava & Fisnik Shaqiri, 2018. "Potato Market and Consumption," International Journal of Sustainable Economies Management (IJSEM), IGI Global, vol. 7(3), pages 19-29, July.

УДК 338.242

Master E.U.Chacel
Directeur de recherche Senkova T.A., maître assistant
(Département de la communication interculturelle et de la traduction technique, BSTU)

LE DÉVELOPPEMENT DE LA CONSTRUCTION «VERTE» DANS RÉPUBLIQUE DU BÉLARUS

La construction «verte» en République du Bélarus est aujourd'hui un domaine important de la politique de l'état axée sur le développement durable. Il s'agit non seulement de construire des bâtiments respectueux de l'environnement et économes en énergie, mais aussi d'intégrer les énergies renouvelables, d'améliorer la qualité de vie et de minimiser les impacts négatifs sur l'environnement. Le cadre réglementaire dans ce domaine comprend de nombreux instruments juridiques permettant de réglementer les processus pertinents.

L'un des actes juridiques normatifs créés dans le but de développer la construction «verte» est le Décret Présidentiel № 327 du 4 septembre 2019 «Sur l'amélioration de l'efficacité énergétique des immeubles d'habitation

multifamiliaux», contribuant à la réduction de la consommation de chaleur et à l'augmentation de l'efficacité énergétique de l'immeuble, augmentant ainsi le confort de la vie.

En outre, le conseil des Ministres de la République du Bélarus a adopté la Résolution № 710 du 10 décembre 2021 «Sur le plan National d'action pour le développement de l'économie verte dans la République du Bélarus pour la période 2021-2025», dont l'une des priorités est la création de villes intelligentes et économes en énergie.

Une étape importante pour l'application des principes de la construction verte au Bélarus est l'élaboration de normes nationales pertinentes, qui sont mises en œuvre dans le cadre du «Programme d'activités du Gouvernement de la République du Bélarus pour la période allant jusqu'en 2025», approuvé par la Résolution № 758 du conseil des Ministres en date du 24 décembre 2020, dont l'un des points est l'introduction et le développement des principes de la construction verte. En conséquence, les normes nationales suivantes ont été élaborées:

STB ISO 21930-2022 «Développement durable dans les bâtiments et les installations de génie civil. Règles de base pour les déclarations environnementales des produits et services de construction».

La norme définit les principes, les indicateurs et les exigences pour l'élaboration d'une déclaration environnementale des produits et services de construction, des éléments de construction et des systèmes techniques intégrés utilisés dans tous les types de travaux de construction. STB EN 15804-2022 «Développement durable dans la construction. Déclaration environnementale des produits. Règles de base pour la catégorie de produits de construction».

La norme établit les règles de base de la catégorie de produits pour les déclarations environnementales de type III pour tous les produits et services de construction. STB EN 16908-2022 «Ciment et chaux de construction. Déclaration environnementale des produits. Règles de catégorie de produits en plus de la norme EN 15804».

La norme est un complément à la norme STB EN 15804-2022 et établit des règles de catégorie de produits pour l'élaboration de déclarations environnementales de produits applicables au cycle de production de ciment et de chaux de construction. STB ISO 14025-2023 «Étiquettes et déclarations environnementales. Déclarations environnementales de type III. Principes et procédures».

La norme établit des principes et des procédures pour élaboration de programmes de déclaration environnementale de type III et élaboration de déclarations environnementales de type III. Définit les principes d'utilisation des normes de la série ISO 14040 dans l'élaboration de

programmes et de déclarations environnementales de type III. STB ISO 21931-1-2024 «Développement durable dans les bâtiments et les installations de génie civil. Structure des méthodes d'évaluation des performances environnementales, sociales et économiques des installations de construction en tant que base de l'évaluation du développement durable. Partie 1. Bâtiments».

La norme établit un cadre général pour l'amélioration de la qualité, la comparaison des méthodes d'évaluation de la performance environnementale, sociale et économique des bâtiments en tant que base de l'évaluation du développement durable des bâtiments, ainsi que des dispositions pour l'élaboration et l'application de méthodes d'évaluation de la performance environnementale, sociale et économique, des aspects et des impacts pour les bâtiments neufs ou en service. STB ISO 21929-1-2024 «Développement durable dans la construction. Indicateurs du développement durable. Partie 1. Un système d'indicateurs et un ensemble d'indicateurs de base pour les bâtiments».

La norme définit un ensemble d'indicateurs de base à prendre en compte lors de l'élaboration et de l'utilisation d'indicateurs de développement durable dans le processus d'évaluation du développement durable des bâtiments neufs ou en service liés à la conception, à la construction, à l'exploitation, à l'entretien, à la réparation et à la fin de leur durée de vie.

Compte tenu de ce qui précède, on peut dire qu'au cours des dernières années en République du Bélarus, le développement de la construction «verte» a considérablement augmenté, comme en témoigne également le nombre croissant de bâtiments «verts» construits. Un exemple frappant est la bibliothèque nationale du Bélarus. Le bâtiment de la bibliothèque présente une structure unique en forme de losange avec une façade en verre qui maximise la lumière naturelle tout en réduisant la consommation d'énergie. Ses caractéristiques respectueuses de l'environnement comprennent des panneaux solaires, des systèmes de collecte des eaux de pluie et un éclairage économe en énergie [1].

Cependant, en République du Bélarus, il existe encore des obstacles au développement de la construction «verte» comme [2]:

- coût élevé des projets;
- inaccessibilité et coût élevé des matériaux;
- faible sensibilisation de la population;
- manque de personnel qualifié.

Ainsi, la construction «verte» dans la République du Bélarus a toutes les raisons de son développement ultérieur grâce au cadre réglementaire établi. Étant donné que les tendances mondiales sont axées

sur la protection de l'environnement et l'utilisation durable des ressources, la mise en œuvre et l'optimisation de la législation existante sont d'une importance capitale pour la réalisation du développement durable dans l'industrie de la construction. L'appui de l'état, l'information et la formation de la population, ainsi que le rôle actif du secteur privé, seront des facteurs importants pour la pleine application des principes de la construction «verte».

LISTE DES RÉFÉRENCES

1. История «зеленого» строительства в Республике Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://constructive-voices.com/ru/history-of-green-building-belarus/> – Дата доступа: 10.03.2025.
2. Падеро И. В., Раудина А. Г. Развитие экодевелопмента в Беларуси //Культура и экология – основы устойчивого развития России. Безальтернативность зеленой стратегии. Часть 1. – Екатеринбург, 2021. – С. 425-429.

УДК 159.937.51:004.774

Stud. M.Y. Koleda

Scientific supervisor lecturer A.P. Krezo

(Intercultural Communications and Technical Translation Department)

PSYCHOLOGY OF COLOR IN WEB DESIGN

At first sight, the importance of colors in design may seem overrated, but this aspect cannot be ignored – colors affect us on an intuitive level. More than 85% of people by their psychotype are visual people, for whom the visual channel of information perception is the main one. Therefore, choosing the right color scheme for a website can significantly influence the emotions and behavior of users.

The purpose of the study is to analyze the psychological impact of color, determine color preferences and develop recommendations for designers.

The objective of the study is to analyze color associations and preferences of ordinary users, to conduct a comparative analysis of colors.

Properties of color

The main properties of colour are brightness, saturation and contrast.

Brightness is one of the key parameters which, among other things, determines the success of the site and needs close attention. Bright colors can both attract attention and scare away.

Saturation is a property responsible for the intensity of the tone. If you reduce the saturation to 0, the color will turn out dull with a gray tint. When you add saturation, the picture becomes brighter.

Contrast is responsible for ease of reading and allows you to highlight important elements of the site, such as headings. It is complementary colors that are located opposite each other on the color wheel. A simple example is black on white or vice versa. If you use this combination of colors in a text, then the user will easily study the contents of the page. If you make a light gray text on a white background, for example, then it will not have contrast and readability will decrease. Users will need to look closely and spend time figuring it out.

The most widely used colors

Designers tend to use a full colour palette. Each colour has its own impact.

Red is bright, flashy, elegant, conspicuous. It is able to attract the user's attention and is often used in call to action buttons. However, if you add too much red, it can damage the eye and interfere with the perception of information. Therefore, we recommend using this color only in accent elements of the project to attract attention immediately. Red color is suitable for such areas as nutrition (causes a feeling of hunger); branded clothing (attracts attention); transport (shows the power of technology).

From a marketing perspective, green color is great for websites that convey friendliness, safety, and trust. Green is also associated with relaxation and money, which is why it can often be seen in online home goods stores or on financial-related websites. Green can be used as a background image, since it does not hurt the eyes and calms. Green color is suitable for such areas as nutrition (causes a feeling of hunger); branded clothing (attracts attention); transport theme (shows the “power” of technology), finance (inspires confidence); healthy lifestyle (indicates the usefulness of products); ecology (related to nature); tourism (conveys a feeling of lightness and relaxation); medicine (demonstrates safety); cleaning (symbolizes cleanliness).

Blue is another color often found in nature (the sky, water). In psychology, it evokes a feeling of calm and trust. On a website, blue can be used to encourage users to trust any company. Due to this, most online pharmacies and clinics use this palette. Blue also conveys reliability, and can often be found in finance and on social networks. Blue color is suitable for such areas as finance and payment systems (inspires trust); science (conveys confidence); social networks (symbolizes open communication, trust and honesty); cosmetics (represents self-care); medicine and cleaning (is associated with reliability and cleanliness).

Yellow is also primarily associated with nature (the sun, warmth, gentle and pleasant light), so it is perfect if you need to illustrate positivity, energize or simply create a feeling of comfort. For example, many people have a hard time deciding to go to the gym, but this color gives them confidence and a boost of energy. Yellow color is suitable for areas like goods for children (joy, associations with fun and games); logistics and taxi (speed); fast food (arises appetite and hints at the speed of preparation); a business that reflects energy and dynamism.

Black. When people talk about something dark and gloomy, the associations that come are not the best. In design, such shades add elegance and rigor. If you look at black wardrobe or interior items, then they are most likely imbued with minimalism and elegance. This is how websites turn out. Typically, black color helps create contrast and a premium brand image. Black can be used both as a background and as an accent color, for example for text. Black color will be relevant for premium goods and the beauty sector (it speaks of exclusivity); IT (indicates the modernity of the company); finance (reflects reliability).

Purple represents wealth and power. It acquired this meaning long before the advent of websites and design in general. Today, purple can be found on websites with luxury products. It also relieves tension and creates a feeling of lightness, which is why it is often seen in the medical field. In addition, purple is often used in IT to show quality and modernity. It is also often found on sites related to fashion, art and beauty, as it is associated with luxury, creativity and spirituality.

Orange can often be found on websites and design products. In psychology, it indicates creative thinking, freedom, positivity and self-confidence. On a website, orange can be used to demonstrate creativity, show the technology of a company, or decorate an online store of children's goods. It also fits perfectly into projects for selling real estate, where it is important to show comfort and warmth.

If we evaluate the site from a psychological point of view, pink indicates that it was created with love for its product and brand. It is usually used in projects with a predominantly female audience.

However, there is no framework for using pink as such. It can be used without being tied to gender. Pink is suitable for children's goods store (evokes affection); online services and blog (creates a feeling of lightness and demonstrates the simplicity of the product); sweets (is associated with childhood, "sweets" and joy); clothing, shoes and beauty sphere (personifies femininity and tenderness).

White symbolizes purity, innocence and draws attention to the main content and design elements. White color is used to create a sense of transparency and openness, which helps to establish trust with users.

Conclusion

Color is a powerful tool in a web designer's arsenal. Understanding the psychology of color and being able to apply this knowledge in practice allows you to create more attractive and effective websites. Each color carries certain associations and emotions. Proper use of this knowledge helps you achieve your goals and create impressive visual solutions. Web design based on the principles of color psychology can not only attract users' attention, but also retain it, providing a positive experience of interacting with the site.

REFERENCES

1. Жан-Габриэль Косс. Цвет. Четвёртое измерение / Жан-Габриэль Косс; Пер. с франц. – Москва: Издательство "Астрель", 2007. – 16 - 21 с.

UDC 712-1;712.2

Master's student Y. A. Andronchick

Scientific supervisor Senior Lecturer E.V. Kryvonosova

(Intercultural Communication and Technical Translation Department, BSTU)

ANALYSIS OF MODERN PRACTICE OF EFFECTIVE LANDSCAPE ENVIRONMENT FORMATION

Effective environment is a multi-component, visual-ecological, socially and economically inclusive space formed by the architecture of buildings and structures, scenic landscape architecture and lighting design, as well as objects of fine arts (works of sculpture, monumental painting, monumental-decorative art, design) [1].

When analyzing the domestic experience of using landscape techniques to create an effective environment in the city, we considered the courtyard and public spaces of three modern residential complexes in Minsk: RC 'Novaya Borovaya', RC 'Levada' and RC 'Pirs'.

Novaya Borovaya Residential Complex is located near Nezavisimosti Avenue and Uruchye neighbourhood in the city of Minsk. The external appearance of the neighbourhood can be characterized as attractive and beautiful largely due to the architecture and interesting facade solutions. In 'Novaya Borovaya' the houses are made in the same style, but they differ from block to block in height, colour scheme and facade design. Such di-

versity gives an opportunity for self-identification, i.e. defining one's own uniqueness through the uniqueness of the place where one lives.

Individual landscaping has been created for each neighbourhood of Novaya Borovaya Residential Complex. In order to zone the space and create a comfortable environment for living, a combination of natural relief and geoplastics is used. In landscaping, a significant emphasis is placed on gardening, creation of an artificial landscape and a comfortable environment for recreation. The landscaping of the residential complex is represented by various types of plants and is quite diverse.

The Novaya Borovaya housing estate boasts an abundance of art objects and unusual elements of landscaping. Such author's works of art add individuality and expressiveness to the space, attract many people, serve as accents and landmarks. The general layout of the Novaya Borovaya Residential Complex is aimed at communicating and interacting among people. There are barbecues and grills, open-air cinemas, mini-gardens, sun loungers and pavilions. The squares of the Central Park and the Cedar Quarter become the centre of public attraction. Here holidays fairs are held, photo zones and charity events are organized.

The Levada housing estate is located in the central district of Minsk, on the bank of the picturesque Svisloch River, along Novovilenskaya Street, near the intersection with Orlovskaya Street. The unified colour scheme of the residential buildings creates an impression of an integral and harmonious pro-space, and the modern look of the buildings distinguishes the Levada Residential Complex against the background of the adjacent development.

For the comfort and cosiness of the residents, serious landscaping works have been carried out on the territory of the complex. The layout and composition are at the highest level, special attention was paid to the road cover; it is perceived as an art object and an individual feature of the residential complex. Geoplastic elements are actively used in the landscape solution of courtyard and public spaces. An important component of comfortable space is landscaping, which is represented not only by ornamental trees and shrubs, but also by an abundance of ornamental grasses and perennial herbaceous plants.

Courtyard and public spaces of Levada Residential Complex are full of expressive landscaping objects and spectacular equipment of children's and sports grounds. These elements add individuality to the space, serve to attract people and create a visually attractive environment. The layout of courtyard spaces is aimed at communication and interaction between people; there are benches, tables, pergolas, etc.

RC 'Pirs' is located between the forest and the Minsk Sea, near Ratomka. The whole territory of the RC is fenced and you can get there only through a gate with a digital lock. There are no absolutely identical houses here. Thanks to the low building, you can feel cozy and psychologically comfortable, as the buildings are commensurate with a person.

Significant landscaping works have been carried out on the territory of Residential Complex 'Pierce'. With the help of landscape techniques an attractive, comfortable and multifunctional environment was created. A lot of coniferous species were used in the landscaping of the territory, special attention was paid to the floral design of the RC.

Unusual small architectural forms and elements of landscaping act as author's works of art. There are many objects for communication and development of good neighbour relations on the territory of Residential Complex 'Pierce', e.g. gazebos, barbecue, and grill. A separate public space and a centre of attraction for people is an artificial water channel with sun loungers and a wooden embankment.

On the example of landscape organization of modern residential complexes in the city of Minsk, it is possible to note the intensive saturation of space with various functions using landscape techniques, which allows creating a harmonious environment that meets the diverse needs of visitors and combines various elements of nature, landscape, architecture, sculpture, and lighting. The concepts of sustainable urban development and new urbanism are reflected here. By applying and combining landscape techniques, balancing social, ecological and economic systems, as well as designing and socially oriented development of the process component of space, the quality of the spaces created can be improved, ensuring their functionality, environmental sustainability and cultural diversity.

A competent design of the main elements of an effective urban environment is presented by elements of nature and landscape, light design, architecture, sculpture, and author's artistic work. It will allow further creating of independent multifunctional centres for people, which not only meet the needs of users, but also contribute to the preservation of natural and cultural heritage.

REFERENCES

1. Положение о I Белорусском конкурсе с международным участием на разработку эффективной среды жилого квартала в городе Гродно [Electronic resource] // ВиаСЕТрейд. – Access mode: https://drive.google.com/file/d/1Cb_bnDfsqk3hCcVIryCJtLWIH6Syv04J/viw. – Date of access: 28.01.2025.

Master's student P.A. Fedorovich
Scientific supervisor Senior Lecturer E.V. Kryvonosova
(Intercultural Communication and Technical Translation Department, BSTU)

**SPECIFICATIONS OF THE DEVELOPMENT OF THE BLUE PINE
WOOD BORER (PHAENOPS CYANEA (FABRICIUS, 1775))
IN BELARUSIAN FORESTS**

The family Buprestidae, with 450 genera and 15 000 species, is one of the eight largest beetle families in the World. Some species are categorized as pests because of their destructive effects on the bast layer of trees [1].

The blue pine wood borer (*Phaenops cyanea* (Fabricius, 1775)) is considered a secondary pest. In the past, the lacewing was entomologically rare in Central Europe, with the first reports of localized infestations from Eastern Europe (Ukraine) in 1931. Since the late 1940s, Ph. *Cyanea*, has become the most important stem pest of pine in the northeastern lowlands of Germany [1].

According to the BAWBILT database, damage was recorded on eight million hectares and 12 million cubic meters of growing forest in the 1990s in Slovakia and Poland. Huge losses were also recorded in Germany, Czech Republic, Hungary and Romania [2].

Now Ph. *Cyanea* is found almost throughout the Palearctic except for the extreme northern and Atlantic regions, i.e. North Africa, the Caucasus, Siberia and Northern Mongolia. Young beetles leave the hatching sites, depending on stable positive temperatures, from April to August [3-5]. In Belarus, the earliest appearance of adults in the bark was recorded on May 8, 2023, in the Pinsk forestry on well-lighted wind-blown trees. However, the majority of specimen on this date were in the pupal stage, less often in larvae.

According to the observations of V.L. Meshkova et al. [5], summer begins at an average daily temperature above 15°C [6]. Flight in bugs begins from the second half of May through August. After flight, egg maturation gradually begins in females. Under favorable conditions, the first eggs can be laid in 9-12 days. In 2-5 days after laying the first egg, beetles start regenerative feeding [7], they fly into the crowns of host trees and feed on the tops of pine shoots, most often at the base of last year's needles, which sometimes leads to their fall [4].

Eggs are laid by females in pine trees in cracks of thick and transitional bark on the lighted side of trunks, starting from a height of 1-1.5 m [4]. The maximum number of eggs in Ph. *Cyanea* is 150- 200 eggs per female [1].

Emergence of young larvae according to different data begins 3-5 days [4], 12-16 days [1] after egg laying. They gnaw thin zigzag-shaped, then widening passages on the inner side of the bark, slightly touching the sapwood and generally ringing the trunk. In the process of gnawing out the passages, they are filled with brown boring flour. The jewel beetle undergoes four larval stages. The larvae of the last instar reach a length of 25 mm. They have characteristic lyre-shaped (on the forechest) and rectangular (on the pronotum) shields on the pronotum [4]. Feeding decreases from September and stops in winter [7]. Larvae of different instars overwinter under the bark. The next year, after reaching the last instar, they pupate in cradles previously gnawed out in the bark [4].

In the conditions of Belarus, pupae begin to occur starting from the 3rd decade of April. According to different data, the pupal phase lasts from 10-12 days to 1.5-2 weeks and even 2-3 weeks [6]. Thus, the development from egg to the end of the 4th larval stage in *Ph. Cyanea* averages 520 (\pm 50) days. Transformation into pupa takes an average of 10 days at 25 °C, and development into adult takes another 15 days. The temperature and humidity of the husk are the determinants of the development time of the blue pine larkspur [1].

In order to study the peculiarities of the formation of blue pine larkspur foci, we conducted reconnaissance forest pathological surveys of pine plantations of Slonim, Baranovichi, Volkovyssk, Petrikov, Kalinkovichi, Mozyr experimental forestry, Gomel experimental forestry, and Rechitsa experimental forestry in 2021-2022. As a result of the surveys, it was found that both in natural and artificial pine forests *Ph. Cyanea* poses a threat to plantations starting from the second age class. At the same time, there is no upper age limit for the infestation of trees by this species.

In stands of natural origin foci of the blue pine larkspur were found in pine forests mainly in III-VI (less often in II and VII) age classes. Maximum occurrence values reached 1.3% (2021) and 2.6% (2022). In natural pine forests, the larkspur prefers to infest stands with relative completeness predominantly 0.8 and lower. Invasion by the blue pine larkspur was observed at the outer 5 meters of the stand edge, along the borders of clearcuts, as well as on trees along the perimeter of clumps in root sponge foci. The highest values of occurrence were observed in low-floor stands, reaching 3.2 and 35.0% in 2021 and 2022, respectively.

Ph. Cyanea foci in pine forests of natural origin are formed in stands with the share of the main species in 5-10 (more often 7-10) units. Such stands are pine forests of lichen, heather, mossy, eagle, bilberry and sourwood, growing in I-III (less often Ia, IV, V) classes of appraisal on dry,

fresh and wet soils. The maximum occurrence of was recorded in 2022 in heath pine forests (4.1%) and lichen forests (25.2%).

In stands of artificial origin, *Ph. Cyanea foci* were found in stands mainly of II-V (rarely VI) age classes. The highest values of occurrence were observed in middle-aged pine stands, reaching 9.7% (2021) and 8.4% (2022). The highest occurrence was also observed in low-floor stands, where it was recorded at 8.9% in 2021 and 46.7% in 2022. In 2021, the most frequent foci of larkspur were found in mossy pine forests (4.6%) and eagle pine forests (4.8%), and in 2022 in mossy pine forests (4.0%) and lichen forests (11.3%). The proportion of pine in forest cultures where buprestid developed was mostly 8-10 units.

The results obtained indicate that the lacewort is a very ecologically plastic species capable of living in various forest conditions, but it prefers sparse, well-lit forest areas. This fact should be taken into account when organizing monitoring and protective measures in jewel beetle foci.

REFERENCES

1. Matthias W. Blauer Kiefernprachtkäfer (*Phaenops* spp.) Waldschutz-Merkblatt 56 // Landesbetrieb Forst Brandenburg. 2023. S. 7-25.
2. Daniela H. Cambioxylophagous Pests of Scots Pine: Ecological Physiology of European Population / Daniela H. and Petr D. // Forest Disturbance, a section of the journal *Frontiers in Forests and Global Change*. Published 2022. S. 1-19.
3. Nota sobre un fuerte ataque del bupréstido *Phaenops cyanea* (F.) en un monte de *Pinus nigra* Arnold en la Sierra del Segura. Albacete / E. Del Pozo y F. García. Servicio de Montes y Medio Ambiente // *Bol. San. Veg. Plagas*, 21: 475-479, 1995
4. Sowińska A. Biologia i ekologia przyplaszczka granatka *Phaenops cyanea* (F.) (Col., Buprestidae) – aktualny stan wiedzy // *Leśne Prace Badawcze*. 2006. Nr. 3. S. 83-98.
5. Timing of development of pine stem pests in Left-Bank Ukraine / V. L. Meshkova [et al.] // *Izvestiya St. Petersburg Forestry Academy*. 2015. Vyp. 211. C. 59-75.
6. Blue pine larkspur (*Phaenops cyanea* (Fabricius, 1775)) – a new threat to the forests of Belarus / A.A. Sazonov [et al.] // *Proceedings of BSTU ser. 1, Forestry, nature management and processing of renewable resources*. 2023. 1 (264). 61-72. DOI: 10.52065/2519-402X-2023-264-07.
7. Teunissen D. Blauwe dennenprachtkever *Phaenops cyanea* (Coleoptera: Buprestidae) nu ook in Nederland waargenomen // *Entomologische Berichten*. 2003. Vol. 63, no. 6. P. 165.

EFFICIENCY OF VERTICAL BEAD MILL OPERATING IN BATCH MODE

Determination of the energy input during mixing is a well-known applied problem in fluid dynamics. The agitator is usually represented as a flat plate streamlined by the flow. The power of the agitator in mixing slurry and cast-iron balls inside a ball mill with agitator is mainly spent on friction. In the general case, this problem can also be solved using Navier-Stokes equation and the continuity equation. But due to the complexity of such a solution, the description of fluid motion is reduced to the criterion equation. Moreover, by replacing the circumferential velocity $v_\varphi = \pi ndm$ by its proportional product $v_\varphi \sim ndm$, the criteria take the form of modified criteria.

At the initial stage we have paid attention to the possibility of theoretical calculation of energy consumption in bead mills. In particular, for mills with disks perpendicular to the shaft, we can use the problem of the axial flow of fluid around the rotating disk. In particular, Schlichting proposes to determine the rotating torque to overcome the friction of the disk in the fluid. The frictional force arising in this case is equal to the product of the stress by the area of contact between the disk and the fluid. Since the radius of the disk in this problem is a variable quantity, the torque is first considered at the elementary level. For a ring of width dr at radius r , it is determined by the formula

Approbation of this calculation dependence was carried out for the object of study with a fixed diameter of the grinding chamber 200 mm and the number of disks on the shaft $k = 5$, with variable disk radii and angular velocity. On the basis of the obtained graphical dependencies, it can be seen that these two parameters significantly affect the power. Increasing the disk radius from 50 to 100 mm leads to an increase in power from 8 to 18 kW depending on the angular speed of rotation.

The main component of the horizontal bead mill is the shaft, which determines the performance and service life of the mill, as it is directly adjacent to all critical components and parts. Therefore, its correct design has a significant effect on the performance of the mill as a whole. The main parameter that will have an effect on the serviceability is the displacement of the shaft from the axis of rotation (deflection) at the console and at the place where the seal is installed. This leads to rolling bearing failure, failure

of the dynamic cage, if present, and rapid wear of the mechanical seal. Since the shaft of this mill is cantilevered and belongs to the high-speed mills, its design begins with the calculation of vibration resistance, stiffness and strength. As a result, the diameter of the shaft and its deflection values at hazardous points are determined.

This calculation is very cumbersome and takes quite a lot of time. However, as a result of studies of horizontal bead mills, the optimum parameters of operation of these machines were obtained. Their substitution into this calculation method will allow to select the optimal shaft diameter and to determine its deflections in dangerous points depending on technological and geometrical parameters.

The main parameters in the calculation of the shaft of the horizontal bead mill, which will affect its diameter and deflections are: the distance between the bearings (L_p), which varied from 0.15-0.5 m, the diameter of disks (D_d) - 0.1-0.3 m and their number (k) - 5-8 pcs. Other parameters were taken or calculated from previous studies of these mills. For example, the shaft speed was determined from the condition that the optimum circumferential velocity to the edges of the disks should be 10 m/s, and the distance between the disks (L_d) should not be more than 40 mm. The mass of the disk was calculated based on the ratio of its diameter and thickness. The distance between the bearings and the mechanical seal (L_u) was taken as the minimum – 40 mm, to ensure the smallest deflection in the place of its installation.

But since this method is not designed for disks of other (non-standard) configurations, it is necessary to conduct experiments and derive a mathematical model using the data obtained and available laws and formulas, to further facilitate the theoretical calculation of non-standard disks. The experiments are carried out on two laboratory bead mills (vertical and horizontal), the results were compared.

Depending on the stage of the study, we put on the required type of disks, having previously cleaned and prepared them for the experiment. Using bolted connections, we fix the grinding cavity into the machine. Having finished with the preparation of the machine for work, we proceed to loading the materials for the experiment, first pouring beads (500 ml for 1 disk, and 375 ml for 2-6 disks), and then water (200 ml for 1 disk, and 150 ml for 2-6 disks). Having connected the unit to the power supply and having made basic preparations for the beginning of the experiment, we start the unit and wait for the output at the operating frequency, with the accompanying measurement of the output data, which will then be analyzed.

A similar cycle should be carried out with 5 types of disks and 5 types of balls, making a total of 25. During the laboratory experiments, data

were obtained to be analyzed and conclusions to be drawn from them, giving a brief and clear understanding of the objectives and results of the research.

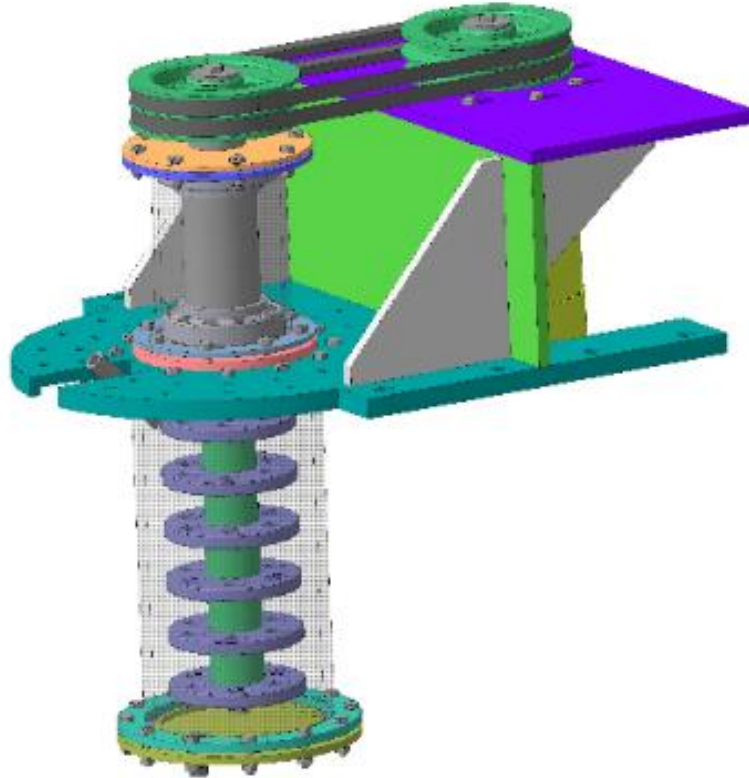


Figure 1 – vertical bead mill

Eventually, experimental data was obtained that was subjected to analysis and further investigation.

UDC: 665.775.4

Master's student A.S. Bulova

Scientific supervisor Senior Lecturer E.V. Kryvonosova

(Intercultural Communication and Technical Translation Department, BSTU)

APPLICATION OF ETHYLENE BIS(STEARAMIDE) IN THE PRODUCTION OF BITUMINOUS BINDERS

Currently, bitumen is one of the main building materials that is widely used in road construction, asphalt concrete production, waterproofing, and other industries. The constant increase in road quality requirements leads to the need to develop new and improve existing asphalt concrete production technologies. Asphalt concrete is obtained by mixing the mineral component (crushed stone, sand, and mineral powder) and bitumen bind-

er in the required proportions [1]. Bitumen ensures the adhesion of the mineral components of asphalt concrete to each other, and also envelops the mineral particles with a thin bitumen film, and, filling the voids between them, prevents moisture from penetrating into the asphalt concrete. The adhesion of bitumen to the surface of mineral materials in an aquatic environment is a property that determines the water resistance of asphalt concrete and the durability of asphalt concrete pavements [2].

Bitumen-based materials are exposed to liquid media, mainly water, during operation. As a result, a system is formed in which a film of bitumen surrounded by water is distributed on the surface of the stone material. Due to insufficiently strong adhesion at the boundary of the bitumen-stone phases, such a film always contains weak zones, inhomogeneities, places of the mineral surface not covered with bitumen, through which water penetrates to the bitumen contact zone, causing destruction of the road surface [3].

The aim of the work was to study the effect of ethylene bis(stearamide) additives on the performance characteristics of bitumen binders and to determine the most suitable method and conditions for mixing them with petroleum bitumen. The following parameters were determined for the obtained bitumen binders: adhesion of bitumen to mineral filler, brittleness temperature, ductility, softening temperature by the ring and ball method, penetration at 25°C and penetration index. The accepted mass concentrations of the introduced ethyl bis(stearamide) for determining changes in the adhesion index of the bitumen binder were 0.1, 0.2, 0.4, 0.5, 0.6, 0.8, 1 and 1.5%.

The use of ethylene bis(stearamide) as an additive to bitumen binders has the greatest effect on the adhesive and low-temperature characteristics of bitumen binders. After conducting the experiment, it was found that with an increase to certain mass concentrations of the additive, the brittleness temperature decreases and then increases, exceeding the indicators of the original sample. Samples of bitumen binder after the adhesion test are shown on figure 1.

Basically, the obtained samples show a decrease in penetration and a decrease in the brittleness temperature, an increase in the softening temperature, but at the same time a deterioration in plastic properties is observed due to a decrease in ductility and elasticity. It was found that with an increase in the amount of adhesive additive in bitumen, an increase in the quality of adhesion of bitumen to marble chips of bitumen binders is observed, which indicates an improvement in its adhesive properties.

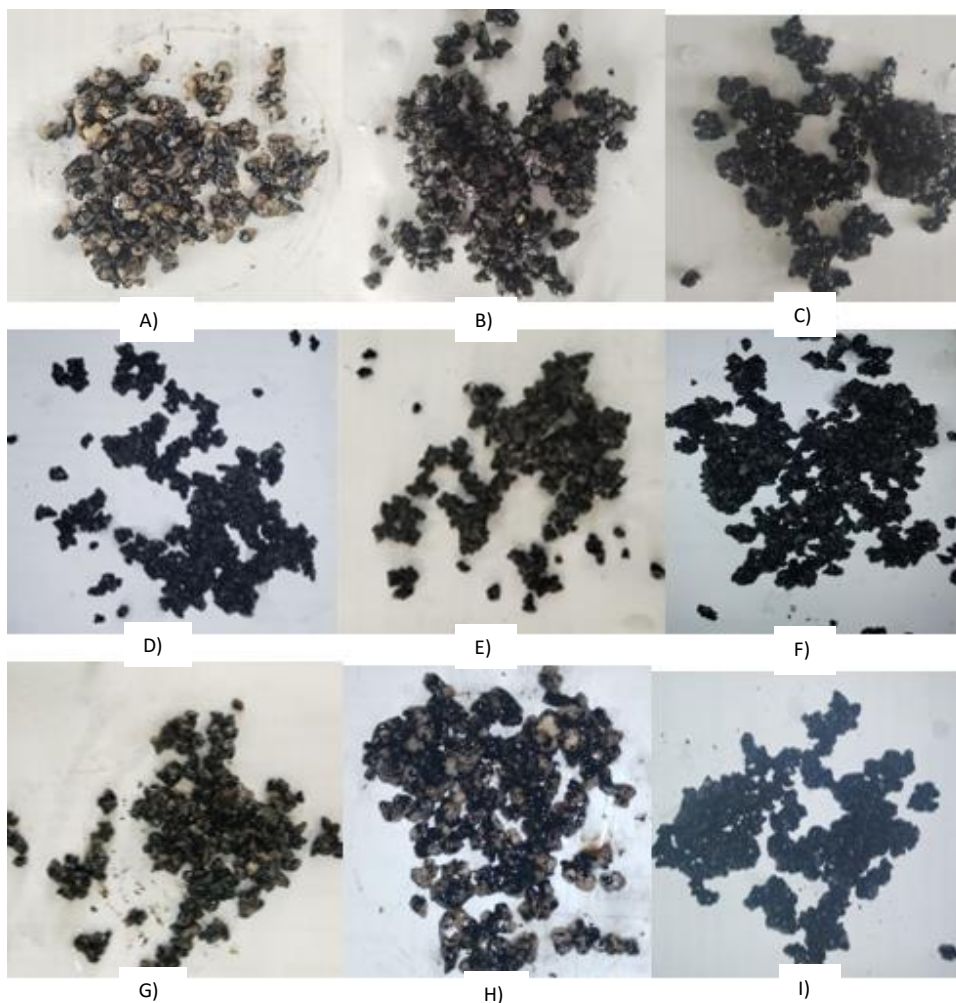


Figure 1 – Samples of bituminous binders after adhesion testing:
 a – pure bitumen; b – sample with 0.1%; c – sample with 0.2%; d – sample with 0.4%;
 e – sample with 0.5%; f – sample with 0.6%; g – sample with 0.8%;
 h – sample with 1%; i – sample with 1.5%.

However, with the introduction of ethylene bis (stearamide) more than 0.6%, its effect changes and leads to a lower adhesion value compared to the previous samples. Consequently, the most optimal area of application of ethylene bis (stearamide) is within the range from 0.4 to 0.6% by weight.

REFERENCES

1. James G. Speight PHD, DSC. Asphalt materials science and technology // Elsevier Inc. All rights reserved. - 2016. – 638 P.
2. Akhmadova, H.H. Ibragimov A.A., Khadisova Zh.T., Idrisova E.U. Modification of bitumen with various additives - as a way to improve the quality of road bitumen / H.H. Akhmadova, A.A. Ibragimov, Zh.T. Khadisova, E.U. Idrisova // Current theories, concepts, applied nature of modern scientific research: collection of scientific articles based on the results of the International scientific and practical conference. SPb.:

Publishing house of SPbGEU, 2019. P. 104-109.

3. Solomentsev, A.B. Classification and nomenclature of modifying additives for bitumen and asphalt concrete / A.B. Solomentsev // Science and technology in the road industry. – 2008. – No. 1. – P. 14-16.

UDC: 676.038

Master's student A.M. Yukhimuk

Scientific supervisor Senior Lecturer E.V. Kryvonosova
(Intercultural Communication and Technical Translation Department, BSTU)

STUDY OF CONSUMER PROPERTIES OF WOOD COMPOSITE MATERIALS OBTAINED USING ORGANIC RECYCLED FIBERS

The development of technologies for the production of wood composite sheet materials (WCSM), improving product quality, and modernizing existing production facilities are of great importance for the entire panel industry. The production of products and materials from plant-based polymers derived from the chemical processing of wood is included in the list of the most in-demand economic directions, as wood is a renewable raw material. It should be noted that there is currently an increase in competition and stricter quality requirements, which contributes to the expansion of the range of new types of WCSM, such as particle boards (PB), fiberboards (FB), and others.

Modification of adhesive compositions allows for the improvement of the properties of wood composite sheet materials: strength, resistance to temperature changes, moisture and water resistance, etc. This facilitates the creation of more durable and high-quality materials, which is important for ensuring high productivity of end products. This process also contributes to increasing the efficiency of wood composite sheet material production. Modified adhesive compounds can accelerate the adhesion process, reduce production costs, and enhance the quality of the final product, which is a crucial aspect for competitiveness in the market. Thus, research in this area has the potential not only to improve the quality and characteristics of wood composite sheet materials but also to impact the economic sphere.

The first important stage in the production of WCSM is the analysis of the geometric and technological characteristics of the wood filler. Wood filler is a material created from wood that is used to enhance the mechanical and aesthetic properties of composite materials. Its geometric characteristics include particle size and shape, density, and porosity. As for the technological properties, they include the angle of natural collapse, the angle of natural slope, and tabletability. The angle of natural collapse and the angle of natural slope are used to determine the flowability of the material, that is, its ability to evenly fill the mold. Determining these angles allows for a more comprehensive assessment of the material behavior during its move-

ment and compaction. Tableability of the press composition allows for the high-performance processing of the press mass into products, significantly increasing the speed of the production process. It also affects the uniformity and density of the resulting products, ensuring their high quality and durability. Moreover, good tableability helps reduce raw material losses and lower production costs, making the process more economically viable.

For the production of particle boards, controlling the particle size of the wood raw material is a fundamental and decisive factor, achieved through fractionation. Fractionation is the process of separating wood chips into fractions of different sizes and shapes using a fractionator. Dividing the material into fractions allows for the necessary uniformity of structure, which significantly influences the quality and strength characteristics of the finished boards. Table 1 presents the main technological characteristics of wood filler (shavings) depending on the geometric sizes of discrete particles.

Table 1 – Characteristics of Wood Filler (Shavings)

Parameter	Value		
	3.15/2,0	2,0/1,0	1,0/0,5
Bulk density, kg/m ³	164	185,9	188,3
Flowability:			
– Angle of repose, degrees	48	47	55
– Angle of fall, degrees	90	90	90
Tabletability:			
– Diameter, cm	5	5	5
– Thickness, cm	0,38	0,35	0,3
– Density, g/cm ³	0,67	0,72	0,78
Flowability (diameter after pressing the sample), mm	0,25	0,26	0,27

Thus, based on the table, the fraction 3.15/2.0 is used for the internal layer of the board due to its ability to provide the necessary strength characteristics, while the fractions 2.0/1.0 and 1.0/0.5 are preferred for the outer layer of the product. This choice is due to the importance of the external characteristics of particleboard for finishing, where aesthetic and finishing features become key.

The second important step is the development of adhesive compositions and the study of their properties. The use of an effective adhesive composition and the investigation of its properties allow for the creation of materials with optimal physical-mechanical and operational characteristics. Urea-formaldehyde resin (UF resin) was used as a binder. The main advantages of UF resin include product stability during storage, good water solubility, high curing speed, and good adhesive properties.

To accelerate the polycondensation process of the binder, improve mechanical properties, and increase the heat resistance of wood composite

materials during their production, hardeners are used. Ammonium chloride (ammonium sulfate), citric acid, and mono- and di-substituted ammonium phosphate (referred to as MAP and DAP, respectively) were used as hardeners.

The analysis of adhesive compositions showed that the monosubstituted ammonium phosphate hardener, used at a rate of 3% of the resin's solid content, has the best characteristics: gelation time at 100°C – 58 seconds; adhesive strength of the adhesive joint – 1.80 MPa.

To impart additional strength characteristics to wood composite materials, various additives can be used, such as secondary carbon fibers and synthetic fibers (such as lavsan). Carbon fibers in wood panels are used to improve mechanical properties and increase material strength. They have a microstructure consisting of long carbon molecules that form strong bonds. These fibers can be uniaxial or multilayered, which affects their mechanical properties. The properties of carbon fibers include high tensile strength and high melting temperature. Table 2 presents the results of tests on the laboratory sample of fiberboard and three-layer particleboard with the addition of synthetic lavsan fiber.

Table 2 – Physical and Mechanical Properties of Laboratory Samples of Particleboard and Fiberboard

Indicator Name	Particleboard (Ammonium Sulfate Hardener) – Control Sample	Particleboard + Carbon Fibers (Ammonium Sulfate Hardener)	Fiberboard + Lavsaan (Monobasic Ammonium Phosphate Hardener)
Moisture Content, %	4,053	3,93	10,019
Linear Swelling N, %	44	69,05	44
Water Absorption, %	40	48	55
Bending Strength, MPa	2,55	3,8	3,1

Thus, the use of synthetic and carbon fibers indeed has a positive impact on the physical, mechanical, and operational properties of wood composite materials.

In conclusion, it can be said that the desired properties of wood composite materials can be achieved through the development of formulations optimized for specific types of wood composites, particularly for particleboard and fiberboard. During the modeling process, various types of wood fillers can be varied, suitable binders and hardeners can be selected, and secondary materials, such as waste from plant biomass or more specific materials (with a complex of special properties), like carbon and synthetic fibers, can be added. This approach allows for the creation of innovative composite formulations that enhance the physical, mechanical, and operational characteristics of wood composite materials.

Master's student V.O. Matveeva
Scientific supervisor Senior Lecturer E.V. Kryvonosova
(Intercultural Communication and Technical Translation Department, BSTU)

LIQUID ETCHING OF TITANIUM IN THE FORMATION OF A MICROBOLOMETRIC MATRIX

A thermal imager is a device that allows you to control the situation (conduct surveillance) equally well day and night in all weather conditions, working in the thermal, invisible to the human eye spectral range, and thus allowing you to see what is not available to night vision devices, conventional TV cameras and cameras with infrared illumination. Infrared radiation through specialized, as a rule, germanium optics gets to the detector, the sensitive elements of which change their properties, as a result of which the electrical signal taken from them changes. Then this signal is processed by the electronics block, and the information about radiation is converted into a form understandable to the human brain, a pseudo video image of the heat pattern received by the receiver. The main element in a thermal imager, as in any other device, is its sensitive element. In thermal imaging cameras it is a microbolometer and the quality and characteristics of this element will determine the final ability of the device to fulfill its function. Infrared radiation with wavelengths from 7.5 to 14 microns hits the detector material, heating it and thereby changing its electrical resistance, which can be used to create an image.

Thermoresistive microbolometers are widely known; they operate on the principle of resistance change of a thermoresistor made of metal with a low temperature coefficient of resistance (TCR), or thermoresistors based on polycrystalline semiconductors with high TCR. The 'Thermoresistor' layer in the microbolometer matrix was formed by explosive photolithography in a titanium-based metallization layer. Explosive lithography is a method of pattern transfer from the photoresist layer to the wafer surface by applying a thin layer of some material over the developed pattern in the photoresist and subsequent removal of the photoresist. [1] In this case, only the material applied to the exposed areas remains on the wafer surface. Negative photoresists are used for explosive photolithography. Negative photoresists under the action of actinic radiation form protected relief areas. After tanning (heat treatment) as a result of photopolymerization reaction, the areas illuminated during exposure are not dissolved in developer and remain on the substrate surface. In this case the relief is a negative image of the phototemplate elements. Negative photoresists provide negative slope of the development profile, which allows to reproducibly remove the metal

film deposited by means of thermal, electron-beam or other method of sputtering, providing a directed flow of material. This explains the use of negative photoresists in explosive photolithography.

The use of explosive photolithography has revealed some problems: photoresist residue along the edge of the metallization; lack of contact between titanium and underlying aluminum. In order to exclude these defects, it was decided to form a micro drawing in the titanium layer by liquid etching. In standard semiconductor technology, liquid etching is carried out in a solution of hydrogen peroxide and aqueous ammonium. However, this solution could not be used in the technology microbolometer matrix manufacturing due to the peculiarities of the product circuit structure. Also, due to the chemical nature of titanium, the photoresist mask has poor adhesion to this layer, which is expressed in the peeling of the photoresist mask and leads to poor-quality etching of the metallization layer.

When analyzing the REFERENCES in terms of chemical etching of titanium, it was determined that titanium undergoes uniform etching in a mixture of nitric and hydrofluoric acids. [2] Also, some sources say that acetic acid oxidizes titanium quite uniformly. When selecting various etchants used in semiconductor technology, the following etchant of the following composition, presented in Table 1, was found, interaction with which could provide uniform etching of the titanium layer.[3]

Table 1 – Etchant composition

Acid	Quantity, mol/l
Hydrogen fluoride (HF)	0.255
Nitric acid (HNO ₃)	13,143
Acetic acid (CH ₃ COOH)	0.957

In order to check how the titanium layer on the plate will react to this etchant, the plate with 100 nm thick atomized titanium without photoresist mask was lowered into the bath with this etchant. After 58 s the plate surface was completely cleaned from the titanium layer.

The next stage of control of etching of metallization in this etchant was etching of titanium layer through the photoresist mask. During the etching process, in the middle of the etching process deformation of the photoresist mask was observed, which could not withstand the aggressive environment of this etchant. This was expressed in cracking of the mask and its peeling. In this connection it was necessary to reduce the aggressiveness of the solution by decreasing its concentration. Experimentally, it was revealed that for acceptable etching of metallization and preservation of the photoresist mask it is necessary to reduce the concentrations of solution components. Preparation of this solution (etchant No. 2) was carried

out directly in the bath in which the etching process took place, with the addition of water to the ready initial etchant No. 1.

Table 2 – Comparison of acid concentrations in solutions

Acid	Quantity, mol/l
Hydrogen fluoride (HF)	0.2
Nitric acid (HNO ₃)	12,048
Acetic acid (CH ₃ COOH)	1,011

Figure 1 shows the appearance of the structure and the results of element size measurements before chemical etching over the photoresist mask.

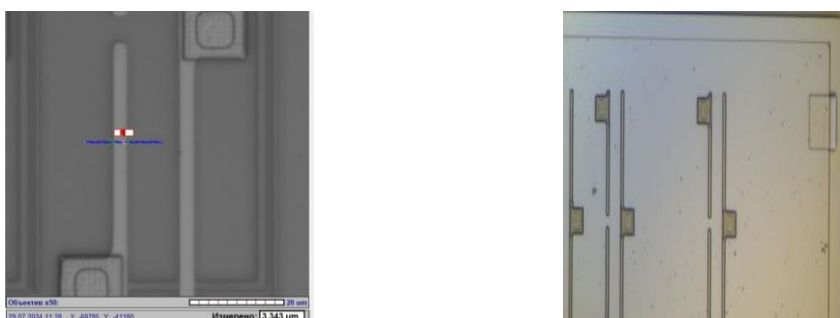


Figure 1 – Appearance of elements and their linear dimensions by photoresist mask

Figure 2 shows the appearance of the structure after chemical etching.

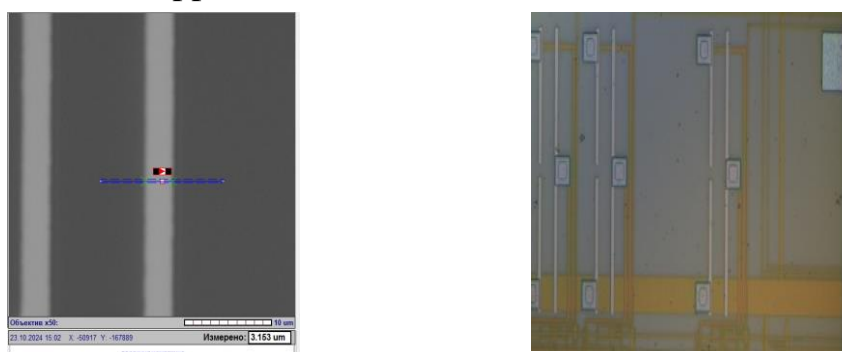


Figure 2 – Appearance of elements and their linear dimensions after chemical etching

Table 3 shows the comparison of the sizes of the controlled elements of the photoresist mask and after chemical etching.

Table 3 - Results of measuring the sizes of elements after chemical etching

Element	Thermally shorted resistor
Topological size, μm	4,0
Size after photolithography, μm	3,343
Size after etching, μm	3,153
Size change, μm	-0,19

The liquid etching process proceeded without any deviations. Visual inspection did not reveal any photoresist residue on the edge of the metallization. After chemical etching, the elements have a clear and even contour.

This effect was achieved by experimentally obtained concentrations of acids in the etchant.

The interaction of nitric and hydrofluoric acids etches titanium unevenly. Acetic acid was added to the etchant, which, due to its chemical interaction with titanium, allowed to achieve uniformity of etching, namely, an even contour of the element. Also, the selected concentration of the etchant allowed to maintain adhesion between the photoresist mask and the titanium layer.

Analyzing Table 3 we can see that at etching of the element the linear size deviation is 0.19 microns, which is 5% of the size obtained by the photoresist mask. Such linear size departure is more than satisfactory at carrying out liquid etching. The control of electrical parameters of the circuit after chemical etching of titanium layer showed the presence of contact between titanium and underlying aluminum.

In the course of the study, no defects were found after the liquid etching process, and the main problems encountered during the formation of the 'Thermoresistor' layer by explosive photolithography were solved, which confirms the possibility of using liquid etching of titanium as a method of forming this layer.

REFERENCES

1. Corrosion behavior of titanium materials with ultrafine-grained structure / N. A. Amirkhanova [et al.] *Metals: scientific and technical journal / Russian Academy of Sciences. A. A. Baikov Institute of Metallurgy and Materials Science* M.2010 No. 3 P. 101-107
2. D. M. Brunette, P. Tengvall, M. Textor, P. Thomsen, *Titanium in medicine* (Springer, *Berlin*, 2001).
3. Explosive photolithography method: Pat. RU 2610843/ Lambakshv Alexey Fedorovich, Kotomina Valentina Evgenievna, Zelentsov Sergey Vasilievich, Antonov Ivan Nikolaevich, Gorshkov Oleg Nikolaevich. Publ. 02/16/2017.

Master's student U.S. Trusov
Scientific supervisor Senior Lecturer E.V. Kryvonosova
(Intercultural Communication and Technical Translation Department, BSTU)

OLAP-CUBE FOR ANALYZING AND FORECASTING THE WATER BALANCE OF AN INDUSTRIAL ENTERPRISE

Managing the water balance in an industrial enterprise is a critical task that requires accurate accounting of all sources, consumption, discharge and recycling of water. In the context of growing industrial production, increasing environmental regulations and the need to save resources, traditional data analysis methods are often insufficiently fast and accurate to solve optimization problems. One of the effective solutions is the introduction of OLAP-cubes (Online Analytical Processing), which allow to automate the collection, processing and interpretation of multidimensional data on water balance. This is especially important in the context of modern requirements to ecological and economic efficiency.

Application of OLAP-cube makes it possible to significantly increase the transparency of water resources accounting, improve the forecasting of water consumption and discharges, and reduce operating costs. This work considers the main aspects of creating and using OLAP-cube for analyzing and forecasting the water balance of an industrial enterprise.

Main parameters of OLAP-cube for water balance.

An OLAP cube is built from data structured along several dimensions. The key dimensions are:

- time intervals (days, months, years) that allow analyzing the dynamics of water consumption and discharge depending on various time parameters;
- water sources (wells, rivers, wastewater, etc.) are necessary to analyze the volume of water intake and its processing;
- consumers (shops, sites, equipment, etc.) help to detail water consumption at individual production sites;
- water utilization parameters (volumes of water intake, discharge, processing) allow assessing how efficiently water resources are used.

OLAP cube metrics include water consumption volumes; costs of water resources utilization; data on water losses and recycling. These parameters make it possible to comprehensively analyze the water balance of an enterprise, identify bottlenecks in the water consumption system and develop strategies for its optimization.

Data collection and integration. Building an OLAP cube requires integration of data from various sources. The main data sources can be enterprise accounting and ERP systems contain information on water use costs,

water charges and penalties for exceeding norms; external data sources, such as hydrometeorological information that can influence water consumption (seasonality, precipitation levels, etc.).

The ETL (Extract, Transform, Load) process is used to standardize and prepare data. It allows extracting data from various sources, transforming them into a unified format, loading them into a data warehouse for further analysis.

Analytical capabilities of OLAP-cube are based on the data contained in the OLAP-cube. It is possible to build predictive models, which allows using linear regression, time series and machine learning methods to predict water consumption and discharge volumes; optimizing equipment use and plan water consumption; reducing water management costs; proactively identifying potential crisis situations related to water shortages or exceeding consumption limits.

Forecasting based on OLAP-cube provides automation of analysis, high data accuracy, rapid decision-making and support for strategic planning. It is important to note that despite the need for significant efforts to set up an ETL process, provide infrastructure and train personnel, the long-term benefits of using OLAP-cubes far outweigh the initial costs.

Advantages of using OLAP-cube. Implementation of OLAP-cube for analyzing and forecasting the water balance of an industrial enterprise provides a number of significant advantages:

- acceleration of data processing, multivariate analysis allows obtaining complex analytical reports in seconds.
- flexibility of analysis, the ability to view data from different angles, revealing hidden trends and patterns.
- automation of the analysis process eliminates the need for manual processing of large volumes of information.
- forecasting and planning improve the accuracy of predictions and developing strategies for optimal water use.
- cost reduction decreases water resource costs by identifying inefficient sites and water losses.
- environmental performance improves management of water treatment processes and compliance with water use regulations.

Conclusion. Thus, OLAP cubes are a powerful tool for managing the water balance of an industrial enterprise. They allow increasing transparency and accuracy of water accounting, improving environmental performance and reducing costs.

Under the conditions of modern challenges, digitalization of water resources management becomes a necessity. Implementation of OLAP-cubes allows enterprises not only to analyze the current state of water con-

sumption, but also to forecast its changes, develop strategies to improve efficiency and minimize risks.

The prospects for further development of such systems are associated with the integration of artificial intelligence and machine learning technologies, which will automate the decision-making process and improve the accuracy of forecasting. The introduction of OLAP cubes is an important step towards sustainable and efficient water use that meets the requirements of modern environmental standards and economic efficiency.

REFERENCES

1. Markova A. A., Kuznetsov A. P. OLAP-technologies and visualization of information resources // Minsk : BSUIR, 2023.
2. Konnov, D.V. SCADA approach in ACSP: Monograph. // Tambov : Yukonf Publishing House, 2023. 92 p.
3. Smith J., Brown K. Water Management and Data Analytics // Journal of Environmental Science. – 2021. – Vol. 19. – No. 3. – P. 112-128.
4. Bentley D. Business Intelligence and Analytics // New York: McGraw-Hill, 2020. – 356 p.
5. Chaudhuri S., Dayal U. An Overview of Data Warehousing and OLAP Technology // ACM SIGMOD Record. – 1997. – Vol. 26. – No. 1. – P. 65-74.
6. Codd E. F. Providing OLAP (On-line Analytical Processing) to User-Analysts: An IT Mandate // E. F. F. Codd & Associates, 1993. – 24 p.

UDC 621.643.03

Master's student N.A. Trybush
Scientific supervisor Senior Lecturer E.V. Kryvonosova
(Intercultural Communication and Technical Translation Department, BSTU)

PURIFICATION OF WET PROCESS PHOSPHORIC ACID BY COMBINED METHOD

Wet process phosphoric acid (EPA), obtained by sulfuric acid decomposition of phosphate raw materials, contains from 5 to 15 wt. % of impurities affecting its physical and operational properties. Currently observed growth of demand for technical and feed phosphates due to intensive development of animal husbandry and chemical industry, as well as reduction of thermal phosphoric acid production volumes used for pure phosphate production, leads to the necessity to develop new effective methods of wet process phosphoric acid purification.

Among the known methods, the method of liquid wet process, which allows obtaining purified wet process phosphoric acid (EPPA) of high qual-

ification grades, is the most industrially used. The main disadvantage of this method is high cost, as well as the need for stages of re-wet process and solvent regeneration, which complicates the technological scheme and requires precise control of technological parameters. The absence in the Republic of Belarus of production of organic solvents used in the realization of this method leads to the need to import them, which makes the technology economically inexpedient.

As the analysis has shown, one of the promising methods of complex purification of EPC with subsequent processing of DEPC to produce feed ammonium phosphates is the ammonia method, including partial neutralization of phosphoric acid with ammonia. The main disadvantage of the method is the long duration of the process, associated with the need for a long stage of chemical aging of partially ammoniated acid, in order to crystallize amorphous metastable compounds formed during the conversion processes when increasing the pH value of the ammoniation stage.

Removal of impurities contained in EFC by precipitation method is based on the formation of difficult to dissolve compounds by introducing precipitating reagents. The use of this method, depending on the nature of the precipitant, allows to remove one or several impurities (mainly fluorine- and sulfur-containing compounds, partially cations of polyvalent metals) However, unlike the wet process method, does not allow to obtain an acid of high purification degree, suitable for obtaining technical compounds, which in turn necessitates the combination of precipitation with other methods.

The combined method of OEFC production developed by the authors provides preliminary purification of acid from sulfur-containing compounds by reagent method and its subsequent stage ammonization with intermediate aging of partially ammonized suspension after each stage of neutralization.

Preliminary sulfate precipitation provides partial reduction of the content of a number of undesirable impurities, in particular: iron, aluminum and fluorine compounds, and, as noted in the course of experiments, contributes to achieving a high rate of decantation and filtration of partially ammoniated suspension at subsequent stages of purification. It was found that the use of two-stage ammonization at optimal pH values and temperatures allows to purify the acid from polyvalent and alkaline-earth metals, as well as fluorine-containing compounds.

The fine particles formed as a result of ammonization are characterized by low sedimentation rate. Additional introduction of intermediate stages of chemical aging provides obtaining of well-filtered precipitate, as well as reduction of impurities content in the liquid phase due to their chemisorption on the surface of growing crystals. Analysis of the obtained

experimental data on the content of impurities in the EFC solution at individual stages of its purification allows us to conclude that it is possible to obtain feed ammonium phosphates that meet the regulatory requirements for the quality of feed phosphates [1].

Thus, at the regulated content of P_2O_5 not less than 55 % and F: P_2O_5 ratio not more than 0.0045, the content of the main substance (phosphorus) in the product is 61.8 %, and F: P_2O_5 ratio is almost an order of magnitude lower than the regulated indicator 0.0005. Data of X-ray phase analysis confirmed that the main crystalline phase of the product is ammonium dihydrophosphate.

The total degree of EFC purification from impurities is 93.5 %. The purified ammonium phosphate solution obtained after intermediate product separation is supposed to be used for production of technical phosphates or NP fertilizers.

The use of unsteamed EPC allows to reduce the cost of final products due to the absence of costs for its concentration.

Table 1– Residual content of impurities in the liquid phase during EPC purification by combined method

Composition	Initial EFC	Stages of the acid purification process					Feed ammonium phosphate
		Desulphurization	I ammonization	I chemical aging	II ammonization	II chemical aging	
P_2O_5	25,304	28,469	19,384	20,030	21,673	21,235	61,862
Fe_2O_3	2,931	2,585	1,010	1,144	0,865	0,617	2,531
Al_2O_3	1,638	1,450	0,551	0,292	0,125	0,001	2,333
F	1,346	0,449	0,425	0,340	0,217	0,036	0,031
CaO	0,655	0,841	0,757	0,698	0,419	0,159	0,679
MgO	0,192	0,450	0,215	0,089	0,001	0,001	0,289
SO_4^{2-}	2,045	0,509	0,425	0,424	0,364	0,311	Haven't been determined
NH_4^+	отс.	отс.	9,359	9,207	15,585	15,387	13,831

REFERENCES

1. TU 2148-001-48590531-02 “Monoammonium phosphate based on extraction phosphoric acid”

LEADING LINES DETECTION IN RASTER IMAGES

Leading lines are one of the compositional techniques often used in photography. When used, they help to direct the viewer's gaze to a certain point, add depth and emphasize the perspective of the image. Leading lines can be used in almost all genres, such as landscapes reflecting various subjects, architecture, street photography, as well as in aerial photography, conceptual photography and many other fields. However, making use of leading lines is most relevant and widespread in architectural, landscape and street photography, where lines of roads, walls, fences, shadows, as well as rivers, mountains, northern lights and other natural objects are used for the purpose of directing the viewer's gaze to the certain point of the scene.

The objective of this work is to consider leading lines as a compositional technique in photography and to review existing algorithms and methods used to identify leading lines in raster images.

A leading line as a compositional technique is a line that goes deep into the frame and leads to the object. When studying a photograph, the viewer's gaze is first attracted by lines and spots. The eye glides along the lines, moves towards an object, and lingers on a spot. Thus, if an object is placed at the end of the line, the line will be interpreted as a pointer, and the object will become the main visual attractor of the image.

Leading lines can be formed in the following ways:

- the boundary of two objects (e.g. the wall of a building and the sky);
- directional repeating objects (such as street lights or trees);
- an object as such (e.g. a road or a river).

Leading lines can be horizontal, vertical, diagonal, or curved. More often than not, perspective lines also converge at a certain point. The automated detection of leading lines in a photograph allows the objective analysis to be humanish without actually involving humans, which leads to an accurate and independent assessment of how well and aesthetically pleasing the image is composed. The formulation of the problem of detecting leading lines in raster images is the search for dominant and significant linear structures formed in the ways listed above.

One of the methods for detecting lines in raster images is the Hough transform, also called the Hough method [1]. The Hough transform is a

computational algorithm that allows to detect straight and curved lines in color raster images. The Hough transform translates the task of searching for a straight line in an image from a pixel space to a parametric space, where each point represents a possible straight line.

The advantage of the Hough transform is its resistance to noise and missing line fragments. Its disadvantages, however, include high computational complexity, especially with high image resolution, as well as lack of sensitivity to context, which makes it impossible to determine which lines in an image are important to composition and which are not.

Another method of detecting lines in images is the Line Segment Detector (LSD) [2]. LSD is an accurate, parameterless, and scale-invariant method capable of finding straight line segments. Unlike the Hough method, it is designed to work with digital images directly in their pixel space without translating into a parametric space.

The point of the LSD is to find locally consistent gradient directions by combining pixels into line segments. The algorithm checks how well a group of pixels matches the straight line model and discards unsuitable ones. A special feature of LSD is its work with straight line segments, even if they are not perfectly smooth, which nonetheless means it is unable to determine arbitrary curved lines.

Thus, the advantages of the method include its speed and high, sub-pixel accuracy. Its disadvantages include working with segments, which makes it impossible to find long lines, that are most often used in photography. In addition, this method, like the Hough transform, does not distinguish compositionally significant lines from ordinary ones.

The Hough transform and the LSD are classical methods that do not consider the context of an image and its semantics. This problem can be solved using neural network algorithms. In the context of detecting leading lines task in photographs, such algorithms have a row of significant advantages over classical ones, allowing to take into account both the local features of the image and its global compositional context.

The most widely used in the field of computer vision neural network architecture is convolutional neural networks (CNNs), such as U-Net or DeepLab. CNNs, having an ability to extract spatial and hierarchical features, are actively used for the tasks of detecting structures in images.

The cornerstone of neural network methods is a large amount of relevant labeled training data, which helps models to identify patterns and understand the context of the image. The more relevant data from the real world is collected, the more accurate the prediction of the neural network will be.

The advantages of neural network approaches include, firstly, their contextual awareness, the humanish ability to consider the whole scene, and secondly, greater flexibility compared to classical methods.

However, neural network methods also have significant limitations. The most significant is the demand on the quality and quantity of the labeled data. The neural network learns to detect patterns better in cases where these patterns are clearly defined, which is achieved by improving the quality of data labeling. Another important disadvantage is the high computational complexity of neural network methods and their resource requirements. Without a powerful GPU, learning can be significantly slowed down.

In this article three main approaches to detecting guide lines in raster images were considered: the Hough transform, the Line Segment Detector (LSD), and methods based on convolutional neural networks. Each approach has both advantages and disadvantages, which must be considered when choosing a method for a specific task. The best approach to the automated raster image analysis is the last one, since neural networks help to obtain the greatest flexibility and the best results in context and semantics understanding of the raster image as a photographic art.

REFERENCES

1. R.O. Duda. Use of the Hough transformation to detect lines and curves in pictures / Duda R.O. [et al] // Communications of the ACM, Volume 15, Issue 1. – 1972. – P. 11–15.
2. R.G. von Gioi. LSD: a Line Segment Detector / Von Gioi R.G. [et al] // Image Processing On Line, 2. – 2012. – P. 35–55.

UDC 574.6

Master's student A.V. Andreev
Scientific supervisor Senior Lecturer E.V. Kryvonosova
(Intercultural Communication and Technical Translation Department, BSTU)

BIOCIDAL EFFECT OF ZINC ON THE FOULING MOLLUSK DREISSENA POLYMORPHA

The mollusk *Dreissena polymorpha* is found in seas and freshwater bodies and it is one of the most commonly encountered fouling organisms.

As part of contract No. 4/31-18 on the topic 'Study of fouling and other properties of anti-corrosion coatings intended for operation in marine conditions' a series of experiments on the fouling of various polymer coatings by the mollusk *Dreissena* was conducted.

During the laboratory experiment on the fouling of protective coatings, the following events were recorded: the frequency of attachment of

fouling organisms to the coating samples; the number of attached fouling organisms; the number of attached fouling organisms for which the detachment force was measured using a digital dynamometer. The coatings polypropylene, polyethylene, and fluoroplastic were used; a gas-thermal method was applied; the ship steel was used as the base of the samples.

Analysis of the results showed that fouling organisms were most often attached to polyethylene and polypropylene coatings, while attachment occurred significantly less frequently on fluoroplastic coatings. The strength of attachment of fouling organisms to polyethylene and polypropylene coatings was also higher than that on fluoroplastic coatings. However, it should be noted that during the laboratory experiment, the mortality of fouling organisms was observed, with the mortality of fouling organisms occurring most frequently on fluoroplastic coatings.

The mortality of mollusks in the conducted series of experiments was recorded on all coating samples, but while on polyethylene and polypropylene coatings, mortality was noted in isolated cases at the initial stage of the experiment, which may be explained by damage to the mollusks during extraction from their natural habitat and/or transportation, the mortality of mollusks on fluoroplastic coatings clearly has a systemic nature and in subsequent experiments of the conducted series reached 100%.

To establish the cause of the death of mollusks on fluoroplastic coatings, a comprehensive analysis of water for the content of potential biocides was conducted.

For the comprehensive analysis of water, 2 samples were taken from a natural water body (the Akhtuba River, near the city beach of Volzhsky). Sample No. 1 was used to fill the aquarium with control samples with fluoroplastic coatings (without fouling organisms), but with the provision of aeration. Sample No. 2 was placed in a prepared aquarium without samples, but also with the provision of aeration.

After 14 days, water samples from the aquariums were sent to the accredited laboratory of the Federal Budgetary Institution 'Health Center for Hygiene and Epidemiology' in the Volgograd Region.

In sample No. 1 compared to the control sample No. 2, the zinc content sharply increased (more than 23 times). The other indicators did not change, except for the decrease in lead content, but the lead content in the samples is extremely insignificant (16-50 times lower than the MAC) and cannot affect the overall result.

In a series of experiments on the fouling of antifouling coatings conducted in 2019, in experiments with the fouling organism *Dreissena polymorpha*, in a model experiment (on an aquarium base), on fluoroplastic samples, *Dreissena* died completely within 5-7 days (three repetitions). In aquariums with other samples (aluminum, paint), *Dreissena* remained alive throughout the experiment (45 days). Of all the components that were de-

terminated in the water, only zinc showed such a sharp jump. It was established that the death of the *Dreissena* mollusk was caused precisely by the increase in zinc content, which was contained in the ZnAlMg5+PTFE substrate and entered the water through the pores of the fluoroplastic coating.

Zinc is an essential microelement for most organisms. However, when exceeding certain indicators (which are individual for each species of organisms), it exhibits toxic properties; that is why zinc and its salts are often used as biocides, including for invertebrate hydrobionts. Biogenic ions are part of the enzyme systems that regulate all processes in the cell and organism. When biogenic heavy metals enter, they are incorporated into the enzyme systems, stimulating metabolic processes. Only at higher concentrations do they act as toxicants.

Since the MAC is established for the ecosystem as a whole, determining the minimum concentration thresholds for each species at which organisms die is practically an unsolvable task. Various authors have conducted studies on the influence of heavy metals, including zinc, on bivalve mollusks. Data is provided that bivalve mollusks are sensitive to zinc, and already at low concentrations, their carbonic anhydrase enzyme activity, which affects the respiration of organisms, decreases.

REFERENCES

1. Kablov V.F., Kostin V.E., Sokolova N.A. Integrated solution of biofouling problem of HPP equipment and structures // Periphyton and fouling: theory and practice: [abstract] of the International Scientific Conference 'Periphyton and Fouling: Theory and Practice'. Abstracts of the international scientific-practical conf., St. Petersburg, 22-25 October 2008 / St. Petersburg, Russia. 2008 / S. Petersburg branch of the hydrobiological society Hydrobiological Society of the Russian Academy of Sciences [and others]. - St. Petersburg, 2008. - pp. 156-158.

2. Karpov, V.A. Biocorrosion in the marine environment and bases of the protective coatings application: Avtoref. dis. dr. tehn. nauk. – M., 2012. – 48 p.

3. Golovanova I.L., Frolova T.V. Influence of copper, zinc and cadmium on the activity of carbohydrases of aquatic invertebrates // Inland Water Biology, No. 4, 2005. – pp. 77-83.

4. Solovykh G.N., Minakova V.V., Karnaukhova I.V., Pavlovskaya V.V. Comparative study of heavy metal accumulation by bivalve molluscs of the families Unionidae and Dreissenidae. Dreissenidae // Vestnik OGU, No.6, 2009. – pp. 348-350.

STUDYING THE INFLUENCE OF ACRYLIC WATER-EMULSION VARNISHES ON THE PROPERTIES OF PAPER-RESIN FILM

PRF is the main raw material in the production of laminated chip-board (LDStP). The considered task of developing alternative technologies for manufacturing PRF is relevant due to the need to reduce consumption or replace the expensive MFS used in the technological process, the cost of which is 25-35% of the cost of finished products.

One of the objectives of the study was to produce samples of PRF coated with acrylic water-based lacquers BravaAcryl 41 and BravaAcryl 48 with the effects of matte and glossy coatings. The dry matter content of the varnishes studied is 27 and 30%, respectively (TS RB 06075370.004-98), and the impregnation composition based on MFS is 50%.

The following operations were performed in the laboratory to give PRF the finish effect:

- impregnation of the base paper with an impregnating compound based on CFS;
- drying of the sample at a temperature of 110 °C for 1 minute;
- applying a coating agent to the surface of the sample in the form of water-based acrylic lacquers and an impregnation compound based on MFS;
- drying of the obtained PRF sample at a temperature of 110 °C for 2 minutes.

Table 1 shows the characteristics of the obtained PRF samples with a finishing coating. Each type of coating was applied to 8 samples, the table shows the average values of the indicators.

Table 1 – Characteristics of the PRF sample with finish effect

Indicator	Type of covering agent			
	Impregnation composition based on MFS	Brava Acryl 41 (gloss)	Brava Acryl 41 (matte)	Brava Acryl 48
Mass consumption of the impregnating compound based on CFS, g/m ²	104,70	110,58	108,44	110,58
The content of absolutely dry CFS, %	26,05	29,23	28,67	26,29
Mass consumption of the coating agent, g/m ²	36,86	43,80	44,87	72,12
Total content of absolutely dry CFS and coating agent, %	67,64	63,92	63,55	74,87
Humidity, %	5,89	5,45	4,73	5,38

From the table, it can be concluded that the CFS consumption is quite stable and its deviation from the average is 1.63%. The humidity value of the finished product is within acceptable values and a small deviation (0.47%) indicates that the drying parameters are correctly selected.

As part of the study, the content of the water-soluble fraction in laboratory samples of PRF was determined according to the method described in the source [1]. The measurement of this indicator was carried out in three stages: immediately after the production of film samples, as well as after 1.5 and 2.5 months. The trend of changes in the content of the water-soluble fraction during storage of PRF with a finish effect is shown in Figure 1. For industrial samples of PRF, the content of the water-soluble fraction is 25-35%.

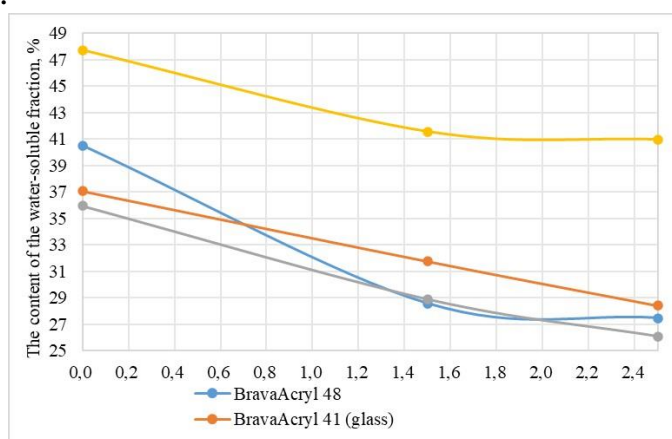


Figure 1 – The trend of changes in the content of the water-soluble fraction during storage of PRF with finish effect.

As can be seen from Figure 1, the content of the water-soluble fraction of the PRF samples was 15-30% of the initial content. Based on the results obtained, it can be concluded that in the case of a finishing coating based on MFS, the main change in the water-soluble fraction occurs during the first month, and in the case of a coating with acrylic water-based lacquers, the change in this indicator is constant during the studied time (up to 2.5 months).

The next stage of the study was laboratory-made LDStP with PRF samples with a finish coating with the studied water-based paints and MFS, as well as industrial PRF samples. The main performance characteristics of the obtained LDSTPS were determined: scratch resistance, abrasion resistance, resistance to household liquids and tobacco smoke, and heat resistance. The abrasion resistance with sandpaper with a grain size of P120 for samples with finishing coatings of the studied varnishes was 142 sanding before the appearance of a lumen of the substrate, and for a sample of LDStP with an industrial PRF – 150 sanding. Thus, the obtained laboratory samples of LDStP meet the requirements for operational properties accord-

ing to the indicators listed above, which indicates the expediency of replacing the MFS with a finishing coating with acrylic water-based lacquers.

REFERENCES

1. Nikitin A.A., Trishin S.P. Technology of finishing plate materials. Laboratory practice: an educational and methodical manual, Moscow: FSBEI VPO MGUL. 176 p.

UDC 655.4=111:655.55=111

Stud. A.S. Timoshevich
Scientific supervisor lecturer T.M. Krivopusk
(Intercultural communication and technical translation
Belarusian State Technological University)

WHAT QUALITIES OF PRINTED BOOKS NEED TO BE IMPROVED SO THAT THE YOUNGER GENERATION STARTS READING MORE OFTEN

Nowadays, a fairly small percentage of people read books. Someone thinks that this is simply not necessary, someone prefers electronic versions of books, and someone literally judges books by their cover. It is about the latter factor that my work will be about. The relevance of this topic lies in the fact that in modern society, computers and digital media are increasingly replacing books. Today, people are too busy and find less and less time to read. After all, it's much easier to relax by picking up a TV remote control or opening a laptop, immersed in the virtual reality of computer games. The current generation is more willing to read works of fiction that are not included in the school curriculum than classics that are taught in literature lessons.

MODERN POPULAR BOOKS

I cannot but agree that the classics of the 20th century will never become obsolete, but the authors of the 21st century will always be more interested in young people. Authors such as Agatha Christie, Robert Louis Stevenson, Douglas Adams and others undeniably write books that become global bestsellers. Many modern authors write about teenagers themselves, about their problems on the way to adulthood and their fragile spirit. Such books are designed to show all the diversity of our world in human relations. By reading such creations, a person can get answers to disturbing questions and sort out their inner world.

The list of the most popular books among teenagers also includes:

1. *Mayer Stephanie's "Twilight"*
2. *J. K. Rowling and her Harry Potter book series*
3. *John Ronald Reuel Tolkien's "The Lord of the Rings"*

Interestingly, more than 50% of the students in our group read books. Many also prefer films based on books.

RUSSIAN PUBLISHERS

Since books from Russian publishers are mainly supplied to Belarus, I will give examples from Russian publishers, respectively. It's the examples of the most popular Russian publishing houses.

❖ *AST*

is the largest publishing group in Russia, accounting for more than 20% of the Russian book market. It is a universal publishing house: it publishes books of almost all genres for the widest audience. These are intellectual and entertaining literature, Russian and foreign classics, textbooks and teaching aids, and applied books.

❖ *Rosman*

is No. 1 children's publishing largest group in Russia, accounting for 2% of the Russian book market. The publishing house's most famous project is a series of books by J. K. Rowling about Harry Potter. Rosman is a participant in the nationwide government program in support of reading, a regular member and participant in professional communities and organizations in the children's goods industry.

❖ *Lev Publishing House (Egmont Russia until 2019)*

is a large Russian company, one of the largest players in the children's literature market. Having started its activity in 1992 as a subsidiary of Egmont International Holding, Europe's oldest Danish media concern, the publishing house has specialized from the very beginning in publishing children's books and magazines under world-leading, and since the early 2000s, Russian licenses.

THE ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF MODERN PUBLISHING HOUSES

The disadvantages of modern publishers include:

1. Non-compliance with "price-quality";
2. Poor design of pages and covers;
3. Easily torn page materials.

The advantages include:

1. High-quality translation;
2. Interesting plot;
3. The fact that the cover can determine which publisher published this book.

HOW TO FIX A FEW FLAWS TO ATTRACT YOUNG PEOPLE

In order for the authors to get rid of such a shortcoming as poor design, for example, they need to start collaborating with highly qualified designers or take interest in design activities, so that first of all the book attracts the reader's attention with the cover, and only then with the plot.

To correct the points about the "price-quality" discrepancy and the problems of easily torn pages, you need to try to look for good materials at

the beginning of your work and slightly reduce the price of your products. A little later, after the so-called "promotion" of the product, you can start to raise the price a little, but you should not raise it much, otherwise the buyers will "run away".

CONCLUSION

Books are necessary to read, because with their help we can enrich ourselves with new knowledge. With the help of reading, we can develop ourselves, making some discoveries and conclusions, and we can also become interesting interlocutors. Thus, the relevance of the work is confirmed.

After conducting this work, it turned out that reading is an important habit, especially in adolescence, when a person's personality is at the stage of its most active formation. It became known that different reading formats are good in their own way.

We found out the preferences of teenagers in literature, and also learned about the reasons for the emergence of a separate category of literature. After conducting this research, we learned and examined the positive and negative sides of the literature.

Not everyone would be able to immediately name their favorite work and the books they read. When free time appears, most turn on the computer, go for a walk, few pick up a book.

The modern book plays a huge role in human development. The book makes you think about everything that the author has put into his lines.

Its purpose is to benefit, teach kindness and light, help to comprehend real art and contribute to the formation of impeccable taste.

The book is a wonderful world of transformations through which we "see" other people's pain, suffering, joy, happiness.

REFERENCES

1. Gadirov V. T. (2024) The role of books in the life of a modern schoolboy [Electronic resource] / Mode of access: <https://obuchonok.ru/node/11610>. – Date of access: 13/12/2024
2. Sheptunova M. S. (2015) Role of books in the modern world [Electronic resource] / Mode of access: <https://student.snauka.ru/2015/08/2569>. – Date of access: 16/01/2025
3. Ratings of the largest publishing houses in Russia [Electronic resource] / Mode of access: <https://infoselection.ru/infokatalog/literatura-knigi/literatura-obshchee/item/350-rejtingi-krupnejshikh-izdatelstv-rossii>

**Секция
ВОЕННЫЕ НАУКИ
И ВОЕННАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ**

ИННОВАЦИИ В ВОЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ

Строительство и развитие Вооруженных Сил не стоит на месте. Соответственно растут требования и к качеству обучения. Большое внимание уделяется совершенствованию умения слушателей самостоятельно работать на командных, штабных и других должностях в интересах республиканских органов государственного управления в сфере обеспечения военной безопасности и обороны государства. В основе инновационного образования лежат: современный подход к образованию, стремление максимально реализовать собственный потенциал и способности. Оно направлено на развитие научного мышления, познавательной и гражданской активности, а также формированию мотивации к личностному самоопределению. Внедрение инновационных технологий (далее – ИТ), прежде всего, отражается на методиках преподавания и качестве воспроизводства учебно-методической информации.

Другое применение ИТ – разработка и внедрение инновационных мультимедийных программ, виртуальных курсов лекций и библиотек, тестов и вспомогательных методических пособий, а также форм дистанционного обучения. Одной из самых прогрессирующих форм инновационного обучения является использование систем, имитирующих реальное участие в каком-либо процессе. Сюда можно отнести различные тренажеры по вождению различной военной техники и управлению самолетов, тренажеры по стрельбе из любого оружия. Все эти методы позволяют исключить возможность неправильного обращения с оружием и каких-либо несчастных случаев.

Дистанционное обучение широко развито на Западе. Однако в нашей стране пока не обрело популярности.

Дистанционное образование – это возможность учиться в индивидуальном режиме, независимо от места и времени, возможность учиться всю жизнь. Во всем мире наблюдается рост числа студентов, обучающихся по ДО-технологиям, растет и число вузов, использующих их в учебном процессе; создается большое число международных образовательных структур. Современное образование – это симбиоз содержания и технологий обучения. Интернет-ресурсы также представляют большую ценность в обучении. Они являются бесконечным источником любой информации. Также нельзя не отметить такую форму обучения военнослужащих как обмен с другим государством

либо стажировка за границей. Данный метод позволяет обучающимся поделиться опытом друг с другом и, как следствие, внести изменения в свое государство.

Среди современных методов обучения военнослужащих можно выделить: урок-взаимодействие, разбор критических случаев, а также участие в различных проектах. Урок-взаимодействие – урок, в ходе которого поощряются взаимодействия между тренером и участниками тренинга.

Работа на таких уроках может проходить в форме вопросов и ответов, выполнения различных упражнений и разбора случаев.

Разбор критических случаев – это метод группового тренинга, когда участники описывают случаи, произошедшие с ними и вызвавшие у них серьезные затруднения. Далее группа обсуждает основные факты, которые обуславливают каждую из таких ситуаций, и решает, какая дополнительная информация или какие тренинги необходимы для решения описываемых проблем. Одно из первых мест в мире по внедрению инноваций в процесс обучения военнослужащих занимает армия США [1].

Она активно использует новшества во всех сферах военного дела.

Республика Беларусь тоже старается не отставать от новых технологий и активно внедряет их как в науку, так и в процесс обучения. В каждом военном образовательном учреждении имеются компьютерные классы, тренажеры, электронные библиотеки. Постоянно совершенствуется учебная программа.

В неё вносятся современные данные, примеры. Совершенствуется и педагогический состав. Привлекается всё больше и больше высококвалифицированных преподавателей. Непрерывный процесс внедрения инноваций в образование – основа подготовки молодых специалистов, готовых к современным условиям военной службы.

Проблема качества образования вызывает горячие споры, о чем свидетельствует большое количество научной литературы, где различные авторы высказывают разные мнения в вопросе повышения качества военного образования. Свойство образования представляется принципиально значимым вопросом в системе высшего образования.

Разбор психолого-педагогической литературы показал, не смотря на различные представления, вся научно-педагогическая общественность сходится в том, что качество образования действует не только на интеллектуальный потенциал подрастающего поколения, но и на свойство и уровень жизни, на будущее нашего государства в целом.

Действующими способами увеличения качества военного образования, применяемыми сегодня, являются: применение электронных изданий, всеобщая информатизация образовательного процесса, повышение числа практик и стажировок в войсках. Большое значение среди упомянутых способов располагает применение баз данных [1].

Улучшение дидактики в системе высшего профессионального образования в ведомственных университетах представляется вопросом безостановочно актуальной и востребованной практикой подготовки будущих офицеров. Актуальный этап формирования обучения в высшей школе характеризуется ориентацией на свойство профессионального образования, качество которого несомненно зависит от должного уровня преподавания, материально-технической базы и информационно-методического обеспечения.

Главным направлением, позволяющим увеличить свойство профессионального преподавания будущих офицеров в вузах, представляется индивидуализация и дифференциация учебных заданий. Важным условием чтобы достичь желаемого результата представляется организация обучения с учётом стабильных особенностей восприятия и переработки информации курсантами. Для поиска путей повышения качества обучения курсантов военных вузов необходим мониторинг их образовательных достижений [2].

Военный специалист сейчас вынужден самостоятельно создавать свой образовательный маршрут, сосредоточенный на установление совместной культуры, духовно-нравственного, гражданского, социального, индивидуального и умственного развития творческих и физических способностей; рассматривать и контролировать ход своего развития; быть в ответе за организацию своей образовательной деятельности; уметь устанавливать перед собой цели и обеспечивать пути их достижения.

Качество обучения курсанта военного вуза, полнота и правильность знаний, формирование высококлассных умений и навыков – все это является обязательной частью будущего военного специалиста. Будущие офицеры обязаны держать высокий уровень профессиональной грамотности, способности к самообразованию и саморефлексии.

Современное состояние и темпы развития военного образования не всегда соответствуют реалиям и требуют внесения некоторых изменений – необходим поиск ранее используемых форм обучения в образовательных учреждениях, с привлечением в процесс современных информационных технологий, отвечающим новейшим требованиям, разработка оценок качества выпускников военных учреждений, сте-

пень их готовности к выполнению обязанностей в подразделениях и частях [3].

Процесс повышения качества обучения курсантов состоит в накоплении, фиксации и мониторинге образовательных достижений обучающихся, способствует развитию социально-профессиональной компетенции, а также воспитание и формирование психологических качеств личности курсанта, которые способствуют тому, что курсанты начинают умело использовать накопленные достижения в определенной области.

В связи с этим, процесс повышения качества обучения курсантов – это реализация развивающих, дидактических и воспитательных функций в процессе накопления обучающимися их образовательных достижений. Особого внимания, несомненно, заслуживает педагогическая сущность повышения качества методического мастерства преподавателей военноспециальных дисциплин.

Умение преподавателя подбирать наиболее эффективные методики для военно-педагогического воздействия на курсанта и использование технологий морально-нравственного совершенствования личности военнослужащего в учебно-воспитательной работе способствует повышению ее результативности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранова, Л.М. Мониторинг образовательных достижений как основа качества обучения курсантов военных вузов / Л.М. Баранова // Известия Российской академии образования. – 2018. – Вып. 2 (46). – С. 92-96.

2. Калмыков В.Е. Повышение качества методического мастерства преподавателей военноспециальных дисциплин: дис. канд. пед. наук /Калмыков В.Е. – М.: Военный университет, 2017. – С. 230.

3. Батухтин А. В. Белорусский государственный университет, военный факультет, 2018. –С. 3-4.

Студ. В.Е. Клентак;
Науч. рук. нач. учеб. части – зам. нач. кафедры А.В. Миронюк
(военная кафедра, БГТУ)

СОВРЕМЕННЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИХ РОЛЬ ПРИ САМООБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ВОЕННЫХ КАФЕДР

Изучая современные компьютерные технологии, стоит отметить, как значительно они влияют на почти все процессы обучения в различных учебных заведениях, в частности на военных кафедрах. На уровне учебного заведения, с появлением новых информационных технологий, интернет-ресурсов и специализированного программного обеспечения, у студентов появляется возможность самостоятельно осваивать дополнительные материалы, что положительно сказывается на качестве и результативности учебного процесса.

В условиях динамически меняющихся требований к подготовке специалистов в области обороны, одно из основных направлений для подготовки высококвалифицированных специалистов – это, безусловно, развитие и самообразование.

В данной работе мной проводится анализ, который включает в себя изучение того, как современные компьютерные технологии влияют на качество подготовки обучающихся, оценку влияния на изменение образовательного процесса, а также вывод об использовании информационных технологий в целом.

Хотелось бы начать с того, что в себя в принципе включает самоподготовка студентов военной кафедры, а главное, какие принципы самые успешные и сделаю это на основе данных, полученных в научном исследовании [1].

Одним из ключевых принципов является умение самостоятельно определять цели своей деятельности, что предполагает осознание значимости поставленных задач и стремление к их достижению. Навык самоорганизации позволяет студентам эффективно распределять свое время и ресурсы, структурировать учебный процесс и формировать устойчивую систему личной дисциплины.

Внутренняя мотивация к самообразованию играет важную роль, так как побуждает к обучению не из внешней необходимости, а на основе личных убеждений, интересов и стремлений. Усидчивость и дисциплинированность являются важными качествами, обеспечивающими устойчивость к утомлению и последовательность в выполнении учебных заданий. Опыт самостоятельной работы с информационными

источниками, включая использование учебной и научной литературы, а также интернет-ресурсов, формирует у студентов способность к поиску и аналитической переработке знаний.

Не менее важно интегрировать самоподготовку в повседневную жизнь студента, делая её неотъемлемой частью распорядка и привычной формой познавательной активности.

Для соблюдения всех указанных выше принципов очень эффективно можно использовать прогресс современных компьютерных технологий.

Для студентов в целом компьютерные технологии открывают доступ к огромному количеству образовательных ресурсов – электронным библиотекам, научным базам данных, мультимедийным учебным материалам. Это позволяет организовать обучение по индивидуальному маршруту, углублять знания по интересующим темам, развивать навыки самообучения и критического мышления.

Онлайн-платформы (такие как Moodle, Google Classroom и др.) упрощают взаимодействие с преподавателями, получение обратной связи, выполнение и сдачу заданий. Кроме того, применение симуляторов, виртуальных лабораторий и обучающих программ помогает осваивать сложные теоретические концепции на практике без риска и больших затрат.

Преподавателям технологии позволяют более гибко выстраивать учебный процесс – использовать презентации, видео-уроки, анимации и другие мультимедийные элементы для повышения интереса студентов. Системы аналитики позволяют отслеживать прогресс учащихся, оперативно выявлять затруднения и адаптировать курс под конкретную группу. Также значительно упрощается документооборот – ведение журналов, тестирование, организация дистанционного обучения.

Для студентов военной кафедры компьютерные технологии особенно важны, так как они позволяют моделировать различные тактические и боевые ситуации с помощью виртуальных тренажеров и специализированного ПО. Такие симуляции формируют навыки принятия решений в условиях ограниченного времени и неопределённости, что невозможно в обычной теоретической форме. Также используются геоинформационные системы (далее- ГИС), средства визуализации командных процессов, электронные карты и системы связи – это приближает подготовку к реальной обстановке военной службы. Кроме того, автоматизированные системы оценки физической подготовки и стрельбы позволяют объективно контролировать результаты и отслеживать прогресс [2].

Пару слов о динамически растущей важности изучения состава, сущности и управления беспилотными летательными аппаратами. Актуальность внедрения БПЛА в учебный процесс обусловлена тем, что беспилотные технологии прочно вошли в структуру современных вооружённых сил и активно применяются в самых разных видах боевых действий – от разведки и наблюдения до поражения целей. В связи с этим возникает необходимость подготовки специалистов, способных грамотно управлять БЛА, обслуживать их и использовать в тактических сценариях.

На военных кафедрах БЛА могут использоваться как практический учебный инструмент для отработки навыков ориентации на местности, разведывательной деятельности, координации действий подразделений. Студенты учатся управлять летательными аппаратами, планировать полёты, обрабатывать и анализировать полученные данные – фото- и видеоматериалы, координаты целей и маршрутов. Такие знания и навыки становятся неотъемлемыми для будущих офицеров запаса, особенно в условиях современной «сетевой» войны, где информация и скорость её получения играют решающую роль [3].

Цифровые технологии формируют более активные и незаслуженно забытые виды индивидуального контроля за качеством усвоения учебного материала, а также способствуют развитию навыков цифровых технологий и подготовленности к современным направлениям военной профессиональной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Статья «Формирование навыков самоорганизации и самообучения как основа адаптации курсантов-первокурсников вузов ФСИН России» (В.В. Неклюдова, Л.А. Маткеримова, 2018).
2. Статья «Анализ актуальности и преимуществ тренажёров беспилотных летательных аппаратов в современное время» (Д.Д. Струков, 2024) Статья «Разработка многофункционального БПЛА» (А.А. Шарапов, А.Ю. Лепень, 2017).
3. Статья «БПЛА: ТЕХНОЛОГИЯ, ЭТИКА, ПРАВО» (М.Е. Соколова, 2020).

ПРИМЕНЕНИЕ ТРЕНАЖЕРОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ПО ОГНЕВОЙ ПОДГОТОВКЕ

Применение тренажеров в учебном процессе является перспективным направлением в физическом и профессиональном образовании. В настоящее время использование стрелкового оружия как в спорте, так и в силовых структурах нашло широкое применение. Поэтому образовательные и тренировочные аспекты в стрелковой подготовке принимают уровень соответствующий развитию компьютерных и лазерных технологий промышленности в нашей стране. Именно эти технологии позволяют совершенствовать не только качество стрелкового оружия, но и технологию подготовки курсантов учреждений образования.

Основной задачей использования стрелковых тренажеров считается достижение как можно более высокой степени приближения условий тренировки к реальному выполнению стрелкового упражнения.

Чтобы доказать эффективность применения стрелковых тренажеров в учебном процессе по дисциплине «Огневая подготовка», был проведен педагогический эксперимент с участием экспериментальной (далее – ЭГ) и контрольной (далее – КГ) учебных групп. В процессе педагогического эксперимента предполагалось изучить влияние стрелковых тренажеров на результативность обучения стрельбе. На практических занятиях по дисциплине «Огневая подготовка» в период с октября 2018 по март 2019 года проведена экспериментальная часть исследования, целью которой являлось повышение качества процесса подготовки курсантов ЭГ путем последовательного освоения рациональных двигательных действий на основе использования тренажера беспулевой стрельбы «АМА» и комплекса специальных подготовительных упражнений [1].

Контрольная группа занималась по общепринятой методике.

На практических занятиях дисциплины «Огневая подготовка» курсанты КГ отрабатывали навыки владения оружием методом круговой тренировки, последовательно меняя учебные места и выполняя изготровки к стрельбе, стрельбу программных упражнений из пистолета Макарова, нормативы с учебным оружием Экспериментальная группа, помимо изучения учебных вопросов, занималась по методике, обеспечивающей развитие устойчивости системы «стрелок – оружие –

мишень» на стрелковом тренажере «АМА», позволяющей формировать навыки удержания наведенного в цель оружия, правильной обработки спускового крючка, прицеливания. На первом этапе исследования (октябрь–декабрь) курсанты ЭГ выполняли комплекс упражнений, направленных Курсантские исследования 2019 112 на формирование правильного хвата оружия и правильной обработки спускового крючка с использованием стрелкового тренажера. По окончании первого этапа нами был проведен контрольный срез, который выявил положительную динамику результатов ЭГ [2].

Результаты контрольных стрельб позволили сформулировать следующие выводы. Применение компьютерных тренажеров позволяет формировать множество конкретных навыков для ведения прицельной стрельбы, а также выявлять и исправлять ошибки курсантов на начальном этапе обучения в учреждениях образования. Выявлять ошибки в прицеливании при стрельбе из пистолета с помощью тренажера значительно легче.

Применение оптико-электронных тренажеров в процессе огневой подготовки курсантов показало его высокую эффективность при формировании навыков прицельной стрельбы. Повысилась успеваемость курсантов в такой форме проведения занятий, что привело к углублению мотивации обучения и повышению качества стрелковой подготовки.

Внедрение в обучение комплекса технических средств дает возможность создания системы эффективного управления процессом огневой подготовки курсанта. Это позволит ему достичь более высоких результатов при меньших затратах времени, сил и средств. Чем разнообразнее будут применены в учебном процессе тренажеры, тем устойчивее будут у курсанта стрелковые навыки и физические качества: скорость, быстрота и координация. Это позволит ему в экстремальных ситуациях принимать правильные решения, проявляя мужество и самообладание, приобретенные в процессе учебных занятий [2].

Одним из современных примеров технических средств обучения является лазерный тир, который обладает рядом преимуществ перед стандартными тренажерами:

- возможностью выполнять упражнение стрелками с любой подготовкой;
- отсутствие боеприпасов обеспечивает полную безопасность как лазерного тира, стрелков, операторов, так и для материальной базы; отсутствие боеприпасов во много раз снижает себестоимость выстрела (только электроэнергия, потребляемая компьютером и проектором);

– отсутствие физических мишеней; возможностью вести стрельбу, как по проецируемым стандартным мишеням, так и задавать динамические интерактивные тактические сценарии; массовый охват стрелков, возможность выполнять упражнение «двойками», «тройками».

Одним из направлений разработки технологий обучения меткой стрельбе будущих офицеров являются электронные лазерные стрелковые тренажеры. Тренажер предназначен для обучения студентов первоначальным навыкам стрельбы, профессиональным приемам владения оружием, своевременного выявления ошибок и предотвращения их закрепления, проведения зачетных стрельб. Электронный лазерный стрелковый тренажер (тир) – это комплекс, представляющий собой набор технических средств для имитации стрельбы, онлайн мониторинга, анализа и хранения результатов. Комплекс включает в себя компьютер с программным обеспечением, макеты оружия.

Подводя итог, хотелось бы отметить, что ни один тренажер не сможет заменить реальную стрельбу на войсковом стрельбище, но использование различных тренажеров в обучении технике стрельбы позволит выйти на конечный этап (практическую стрельбу) с достаточными навыками, получив при этом значительную материальную экономию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Использование современных электронных тренажеров при проведении занятий по огневой подготовке Л.Л. Жаркевич.
2. Совершенствование двигательных действий курсантов в стрельбе из пистолета с использованием технических средств обучения. З. С. Борисовец

РОБОТОТЕХНИКА: ПРИМЕНЕНИЕ, ПРЕИМУЩЕСТВА И ПЕРСПЕКТИВЫ

На сегодняшний день робототехника это одна из самых быстро развивающихся отраслей в мире. Ежедневно с каждым днем в мире появляется всё больше и больше разработок в данной области, которые нацелены на изменение наших жизней. Однако для понимания с чем мы будем работать, стоит обратиться к общепринятому определению данного слова.

Робототехника – прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой развития производства [1].

Определив с чем мы будем разбираться, стоит выделить цели:

- определить способы применения робототехники в военных операциях;
- определить преимущества и недостатки использования;
- определить перспективы робототехники в будущем.

Стоит отметить, что в 21 веке роботы могут выполнять огромный спектр работ, которые слишком опасны для человека. Самыми простыми примерами можно выделить: доставка оружия, припасов или военных, обнаружение мин и их разминирование, разведка. Лучше всего будет рассмотреть на наглядных примерах.

BigDog:

Нашумевшая по всему миру разработка ещё в 2005 году, берущая за основу телосложение собаки. Благодаря маленькому росту и подобию собаки используется в наше время в качестве доставщика припасов за счет своей грузоподъемности в 150 кг.

Ко всему прочему его используют для разведки территории. Благодаря керамическому покрытию его не могут засечь большинство тепловизоров третьего поколения, что идет только в копилку плюсов робота.

Благодаря тепловизорам у самого робота, на него можно устанавливать оружия, которые будут использоваться как ночью, так и днем [2].



Рисунок 1 – BigDog на выставке в Пекине

Депеша:

«Депеша» – управляется одним оператором и способна быстро и незаметно доставлять на передний край провизию, боеприпасы, топливо и эвакуировать раненых солдат. При разной комплектации ее можно использовать для поражения живой силы противника, фортификационных сооружений типа дот, дзот, укрепленных огневых точек и опорных пунктов. Кроме того, «Депеша» может выполнять задачи по минированию и разминированию местности [3].



Рисунок 2 – «Депеша»

Рассмотрев два примера зарубежного и более отечественного образца, мы можем наверняка судить о преимуществах и недостатках робототехники.

Начнем с преимуществ:

- «Это не живая сила.» Исходя из факта, что человеческие единицы порой являются самой важной частью на фронте, то использование роботов вместо людей обезопасит ведение боевых действий и минимизирует потери.

- «Они не требуют перерывов.» Спорный с одной стороны момент, поскольку заряд аккумулятора не бесконечен, однако в долгосрочной перспективе роботы действительно не требуют перерывов. Пока заряд на их аккумуляторе рабочий, то они будут выполнять свою задачу без промедления и без заминок по пути.

- «Они не так сильно полагаются на визуальную информацию.» Большинство роботов в наше время снабжены либо тепловизорами, либо сенсорными системами, что позволяет им не особо полагаться на визуальные какие-то вещи. К примеру, робот сможет засечь движение за стеной дыма, пока человек не сможет увидеть их.

- «Они более скрытные.» В отличие от человека роботы в большинстве случаев делаются холодными, что делает их скрытыми по отношению к тепловизорам. Из-за их маленьких размеров они также сложнее визуально обнаружимы, что делает для них передвижение в той же высокой траве куда более незаметным, чем для человека [4].

Рассмотрев преимущества, стоит рассмотреть и недостатки:

- «Недолговечность аккумулятора.» Несмотря на то, что робот выполняет свои задачи в точности как был даден указ, его заряд аккумулятора не бесконечен. И не невероятна ситуация, когда посреди выполнения задачи робот будет просто обесточен. К примеру, BigDog последних поколений сейчас ограничен 3-мя часами работы.

- «ИИ неправильно разрешит обстановку.» Несмотря на то, что ИИ в таких роботах по заявлению производителей идеально разрешает все проблемы, но этот ИИ также легко обмануть. ИИ не различает своих от чужих, что может сыграть злую шутку при совместном штурме.

- «Проблема времени распознавания.» Несмотря на то, что ИИ развивается системы по обнаружению-распознаванию всё также медлительны. На войне каждая секунда важна и если робот не успеет распознать цель, то скорее всего его уничтожат быстрее, чем он успеет сделать что-либо.

- «Проблема перехвата.» Роботы часто до сих пор управляются, если не вручную, то полуавтоматически из каких-то пунктов. Од-

нако это делает этих роботов уязвимыми к перехвату вражескими силами [5].

Несмотря на все преимущества и недостатки робототехника до сих пор развивается в военном деле. Она повторяет 3 основных направления обычной робототехники: улучшение систем, совершенствование и достижение новых уровней.

В заключении стоит сказать, что робототехника – это важная часть военного дела уже даже в наше время, не говоря о времени, когда она заменит людей. Уже на данном этапе не бывает операций в мире без использования беспилотных устройств, что лишний раз подчеркивает актуальность данной темы в наше время.

ЛИТЕРАТУРА

1. Робототехника – URL:
<https://ru.wikipedia.org/wiki/Робототехника>
2. ВОЕННЫЕ РОБОТЫ: КАКИЕ ОНИ БЫВАЮТ – URL:
<https://cyberleninka.ru/article/n/voennye-roboty-kakie-oni-byvayut-i-nachto-sposobny/viewer>.
3. Робопсы войны – URL:
<https://www.kommersant.ru/doc/6763235#:~:text=Как%20четвероногих%20роботов%20используют%20в%20военных%20целях&text=Используют%20их%20тоже%20по-разному за % 20 соблюдением % 20 правил % 20 дорожного % 20 движения>.
4. «Универсальные солдаты»: робототехника на поле боя – URL:
<https://rostec.ru/media/news/universalnye-soldaty-robototekhnika-na-pole-boya>
5. Боевой робот – URL:
https://ru.wikipedia.org/wiki/Боевой_робот.

Студ. П.В. Гук;
Науч. рук. преп. майор А.А. Мороз
(военная кафедра, БГТУ)

КОНЦЕПЦИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ – ГАРАНТИЯ МИРА И БЕЗОПАСНОСТИ

Концепция – важнейший документ стратегического планирования, и она затрагивает основные интересы людей, их жизненные приоритеты. В первую очередь – гарантии мира и безопасности. Не только сегодня, но и в будущем.

А.Г. Лукашенко

Национальная безопасность – состояние защищенности национальных интересов Республики Беларусь от внутренних и внешних угроз, обеспечивающее ее устойчивое развитие. Она – фундамент и ключевое направление государственной политики государства, определяющая стабильность и суверенитет страны.

Эти цели определяются Концепцией национальной безопасности Республики Беларусь (далее – Концепция) – совокупностью официальных взглядов на обеспечение безопасности личности, общества и государства от внешних и внутренних угроз во всех сферах жизнедеятельности Республики Беларусь.

Концепция основана на взаимосвязи национальной безопасности и социально-экономического развития Республики Беларусь, сохраняет преемственность по отношению к ранее принятым основополагающим документам в данной сфере и исходит из основных тенденций развития страны, ее места и роли в современном мире, стремления белорусского народа к сохранению суверенитета и национальной самобытности.

Документ определяет единые подходы к формированию и реализации государственной политики обеспечения национальной безопасности, составляет методологическую основу для разработки документов стратегического планирования и актов законодательства в данной сфере. Он включает в себя 9 таких сфер: политическая, экономическая, социальная, научно-технологическая, демографическая, биологическая, информационная, военная и экологическая. И для каждой прописаны национальные интересы, возможные источники внутренних и внешних угроз и как эти угрозы могут быть нейтрализованы.

В Концепции указано, что президент осуществляет общее руководство системой обеспечения национальной безопасности. ВНС – утверждает основные направления внутренней и внешней политики, парламент – принимает законы в сфере обеспечения национальной безопасности. Правительство разрабатывает конкретные меры по обеспечению национальной безопасности.

А граждане участвуют в обеспечении национальной безопасности посредством реализации своих прав и обязанностей: "Свое видение национальных интересов, способов и средств их защиты они реализуют путем участия в выборах, референдумах и других формах непосредственной демократии, а также через государственные органы и органы местного самоуправления".

Обеспечение национальной безопасности представляет собой деятельность субъектов системы обеспечения национальной безопасности по защите личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз, реализации национальных интересов, созданию необходимых условий для устойчивого развития Республики Беларусь.

Объектами национальной безопасности являются сбалансированные национальные интересы личности, общества и государства, их достижение и поддержание во всех сферах жизнедеятельности Республики Беларусь.

Цель обеспечения национальной безопасности состоит в достижении и поддержании такого уровня защищенности личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз, который гарантирует устойчивое развитие Республики Беларусь и реализацию ее национальных интересов.

Приоритетными задачами обеспечения национальной безопасности являются:

- повышение эффективности реализации государственной политики обеспечения национальной безопасности;
- сохранение необходимого баланса интересов личности, общества и государства;
- сосредоточение основных усилий на нейтрализации внутренних источников угроз и защите от внешних угроз национальной безопасности;
- модернизация механизмов реализации национальных интересов и устойчивого развития Республики Беларусь;
- совершенствование условий для эффективного функционирования системы обеспечения национальной безопасности.

Принципы обеспечения национальной безопасности:

- законность, соблюдение конституционных прав и свобод граждан;
- гуманизм и социальная справедливость;
- гласность;
- сбалансированность деятельности по обеспечению национальной безопасности Республики Беларусь;
- единство интересов социально-экономического и общественно-политического развития;
- комплексный подход к решению задач обеспечения национальной безопасности;
- единство и взаимосвязь видов и направлений обеспечения национальной безопасности;
- участие в системах международной и региональной коллективной безопасности;
- разграничение сфер ответственности и полномочий государственных органов в решении задач обеспечения национальной безопасности;
- приоритетность правовых, политических, экономических и информационных мер обеспечения национальной безопасности;
- консолидация усилий субъектов системы обеспечения национальной безопасности на реализации стратегических национальных интересов;
- оперативность, своевременность, превентивность и соразмерность мер по нейтрализации источников внутренних угроз и защите от внешних угроз.

Обеспечение национальной безопасности осуществляется по направлениям, выделяемым в соответствии с основными сферами жизнедеятельности личности, общества и государства.

Отдельно в документе обозначены стратегические интересы, такие как, обеспечение независимости, территориальной целостности и суверенитета или всесторонняя защита и сбережение института традиционной семьи как союза между женщиной и мужчиной по рождению.

А также указано более 50 национальных интересов для всех сфер. Например, это:

- развитие демократического, правового, социально ориентированного государства;
- электоральный суверенитет;
- особые отношения с дружественными государствами;
- ценовая и финансовая стабильность;
- продовольственная безопасность;

- укрепление патриотизма,
- стабилизация численности населения;
- защита общества от деструктивного информационного воздействия;
- обеспечение военной безопасности.

Концепция предусматривает "принятие своевременных и действенных мер" по нейтрализации как внутренних, так и внешних угроз в каждой из сфер.

Так, например, в политической сфере угрозы планируется нейтрализовывать "усиливая роль государства как гаранта безопасности личности" и формируя у населения "активной гражданской позиции, готовности трудиться на благо своей страны, уважения к традиционным национальным ценностям, сохранению исторической правды и памяти о героическом прошлом белорусского народа".

В социальной сфере – увеличивая реальную заработную плату, внедряя "востребованные на рынке труда форматы работы, в том числе дистанционный" и формирование здорового образа жизни. А в военной – развивая в обществе патриотизм и повышая возможности оборонного сектора по созданию современных и перспективных образцов вооружений.

Национальная безопасность остается государственным приоритетом, а ее обеспечение – стратегической задачей, для реализации которой у нас есть прозорливый руководитель, внутреннее единство, верные союзники и необходимые ресурсы. Созидание и развитие, а не разрушение и уничтожение – главные ориентиры белорусского общества, и мы их готовы защищать.

Студ. М.Ю. Боженков;
Науч. рук. ст. преп. подполковник А.А. Гордиенко
(военная кафедра, БГТУ)

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВОЙСК ГОРЮЧИМ В ХОДЕ ВЕДЕНИЯ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Обеспечение войск топливом – крайне важный и сложный процесс, который играет ключевую роль в поддержании боеспособности вооружённых сил. Он включает в себя несколько взаимосвязанных этапов, начиная с планирования потребностей и заканчивая поставкой топлива непосредственно на места дислокации войск.

Первым шагом в процессе обеспечения является определение потребностей в топливе. Это связано с оценкой объёма операций, типом техники и средствами, которые будут использоваться в ходе боевых действий. На этой стадии учитываются факторы, такие как интенсивность операций, длина маршрутов, вид применяемой техники и её расход топлива. После определения потребностей следует планирование логистической цепочки. Это включает в себя организацию транспортировки топлива от баз хранения до конечных пунктов, где оно будет использовано. Для этого используются различные виды транспорта: автомобили, железнодорожные составы и даже авиация в случае необходимости срочной доставки.

На следующем этапе важно обеспечить надежные запасы топлива на всех уровнях. Это подразумевает наличие резервов как на центральных складах, так и на передовых позициях. Запасы должны быть достаточными для того, чтобы покрыть потребности войск в условиях непредвиденных обстоятельств, таких как затяжные боевые действия или повреждение маршрутов снабжения. Учет и контроль за расходом топлива – еще один ключевой элемент всего процесса.

Каждое подразделение, использующее технику, должно регулярно отчитываться о расходе топлива, чтобы избежать недостатка и обеспечить эффективное управление ресурсами. Используются различные системы мониторинга, которые позволяют отслеживать запасы и оперативно реагировать на изменения в потребностях. Наконец, обеспечение войск топливом также включает в себя меры по безопасности и охране окружающей среды. Топливо – это опасный груз, и его транспортировка и хранение должны проводиться с соблюдением всех необходимых норм и правил.

Таким образом, процесс обеспечения войск топливом представляет из себя многоуровневый и системный перечень работ, требую-

щей четкой координации всех звеньев логистической цепи, начиная от планирования и заканчивая контролем расхода. Только при слаженной работе всех участников можно гарантировать бесперебойное снабжение войск, что в конечном итоге существенно влияет на их боеспособность и успех в выполнении поставленных задач.

Однако каким образом производится поставка топлива напрямую на фронт, где ведутся боевые действия? Для ответа на этот вопрос рассмотрим какие средства и методы используются нашими солдатами в рамках специальной военной операции.

При проведении боевых действий в ходе специальной военной операции активно применяются беспилотные летательные аппараты, артиллерия и высокоточное оружие, что значительно усложняет тыловое обеспечение войск на всех уровнях логистической цепочки.

Несмотря на усилия противника топливное обеспечение солдат производится непрерывно на постоянной основе. По словам начальника управления департамента ресурсного обеспечения Минобороны РФ Владимира Демирова такого результата удалось добиться за счет использования различных методов снабжения исходя из условий конкретной ситуации. В зависимости от обстановки использовались: новые защищенные образцы топливозаправщика АТЗ-8 на базе автомобиля «Урал», которые способны выдержать прямое огневое воздействие от стрелкового оружия, а также сберечь людей и топливо от осколков РСЗО; топливозаправщики АТЗ-1,5-236022 вместимостью 1,5 куб. м, способные скрытно и оперативно произвести дозаправку до трех единиц вооружения и военной техники – данный образец положительно зарекомендовал себя благодаря таким характеристикам, как маневренность, малогабаритность и скрытность; а там, где не может проехать даже малогабаритный заправщик, принимает вызов высокопроходимый багги с прицепом, из емкости которого можно скрытно и быстро произвести дозаправку сразу нескольких машин. Так как за тыловым обеспечением ведется пристальное наблюдение со стороны вражеской разведки, малогабаритный транспорт благодаря своей малозаметности и маневренности наиболее актуален для поставок как топлива, так и иных жизненно важных ресурсов.

Автомобильные средства заправки и транспортирования горючего с войсковыми запасами размещаются на безопасном удалении от линии боевого соприкосновения. Подвоз горючего осуществляется с соблюдением режима секретности и маскировки с использованием нетабельных технических средств. Для обеспечения безопасности топливозаправщиков используется специальный материал, устанавливаемый на контейнер с топливом – это оболочка представляет собой

стеклоткань с полиуретановым покрытием, выдерживающим температуры до +150 °С. Система креплений выполнена таким образом, что позволяет оперативно демонтировать изоляцию для проведения осмотра, технического обслуживания или ремонта. Помимо уменьшения теплового излучения, изоляция обеспечивает параметры технологического режима оборудования. Кроме того, для уменьшения количества температуры выхлопных газов предлагается установить специальную насадку с пламегасителем. Весь транспорт хорошо бронирован и имеет на своем борту средства обнаружения и радиоэлектронной борьбы, которые защищают от беспилотных летательных аппаратов. Также для защиты используются и подручные средства – бревна, мангалы, маскировочные тенты.

В настоящее время на полевых складах, предназначенных для накопления, приема и выдачи топлива войсками, всё активнее применяются эластичные резервуары из полимерных материалов. Их мобильность, возможность маневрировать запасами топлива без выявления их местоположения и простота в эксплуатации уже зарекомендовали себя как высокоэффективные. Личный состав полевых складов горючего особое внимание уделяет маскировке объектов склада, а также защите их от средств воздушного нападения противника.

Опыт специальной военной операции вновь подтвердил, что одним из наилучших способов доставки горючего войскам в труднодоступные районы, а также в условиях постоянного воздействия противника на другие виды транспорта, является трубопроводный транспорт. Подразделения трубопроводного обеспечения многократно использовались для подачи топлива на правый берег реки Днепр, а также для снабжения полевых складов и аэродромов. Благодаря скрытности и маневренности полевых трубопроводов, удалось своевременно доставлять войскам более 1000 тонн топлива в сутки. Использование плоскостворачиваемых трубопроводов из полимерных материалов, разработанных по заказу управления ракетного топлива и горючего, позволило успешно преодолевать водные преграды и осуществлять перекачку горючего без технологических потерь. Эти соединения необходимы для снабжения войск всеми видами топлива и водой при ведении масштабных боевых действий. Помимо решения военных задач, они не раз приходили на помощь мирным гражданам во время чрезвычайных ситуаций. Отдельные трубопроводные бригады были созданы в российской армии после Великой Отечественной войны.

Помимо доставки топлива даже в самые горячие точки фронта в задачу тыловых войск входит его проверка. Проверка горючего на соответствие установленным стандартам качества осуществляется на

каждом этапе его приема и передачи, включая использование полевых лабораторий, принятых на снабжение в 2024 году. На нефтеперерабатывающих заводах контроль качества ведется военными представителями. При поступлении горюче-смазочных материалов от производителей их проверка осуществляется аккредитованными лабораториями, оборудованными современными устройствами для проведения испытаний по полному списку показателей качества. Кроме того, инспекционный контроль качества горючего в войсках осуществляется мобильной передвижной лабораторией от 25-го Государственного научно-исследовательского института химмотологии Минобороны России.

Таким образом обеспечение войск горючим в ходе ведения специальных операций является одним из ключевых факторов, определяющих эффективность выполнения боевых задач. Для успешного выполнения поставленных задач необходимо обеспечить бесперебойным и качественным снабжением топлива, которое должно соответствовать строгим стандартам на всех этапах его доставки и хранения. Проверка горючего на соответствие установленным нормам осуществляются как на этапе производства, так и в процессе его приема и передачи. Это включает в себя использование полевых лабораторий, внедренных в 2024 году, что позволяет оперативно проводить анализы и выявлять возможные несоответствия в составе топлива. На нефтеперерабатывающих заводах контроль качества осуществляется военными представителями, что обеспечивает дополнительную степень надежности в процессе поставки.

При поступлении горюче-смазочных материалов от производителей осуществляется контроль аккредитованными лабораториями, оснащенными современными испытательными устройствами. Это гарантирует, что все показатели качества проверяются по полному спектру необходимых характеристик. Инспекционный контроль, проводимый мобильной передвижной лабораторией 25-го Государственного научно-исследовательского института химмотологии Минобороны России, значительно повышает эффективность контроля и позволяет быстро реагировать на выявленные проблемы.

Таким образом, комплексный подход к обеспечению войск горючим, включая многоуровневую систему контроля и современных методов испытаний, обеспечивает надежное и высококачественное топливо для выполнения задач военного назначения, что в свою очередь значительно увеличивает боевую готовность и устойчивость войск в ходе ведения боевых действий.

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ТЫЛОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ ЛОКАЛЬНЫХ ВООРУЖЕННЫХ КОНФЛИКТАХ

Тыловое обеспечение является ключевым элементом боеспособности армии, обеспечивающим снабжение войск необходимыми ресурсами, поддержание их оперативности и успешное выполнение задач. Войны 21 века – такие как конфликты в Ираке, Афганистане, Сирии и СВО России на Украине – продемонстрировали, что условия локальных вооружённых конфликтов предъявляют особые требования к гибкости и эффективности систем тылового обеспечения.

Цель данного анализа – выделить основные аспекты организации тылового обеспечения в современных локальных войнах и продемонстрировать, как технологические и стратегические подходы, применяемые в реальных конфликтах, позволяют достигать успеха в изменяющихся боевых условиях.

Логистика стала центральным элементом обеспечения войск, особенно в локальных конфликтах 21 века. Например, в ходе военной операции США в Афганистане (2001–2021 гг.) географические особенности региона, такие как гористая местность, значительно усложнили доставку грузов. Для решения этой проблемы использовались мобильные базы снабжения, а также внедрение авиационного обеспечения, которое включало транспортные самолёты и вертолёты для быстрого перемещения ресурсов [1].

В условиях СВО России на Украине логистика сталкивается с вызовами из-за протяжённой линии фронта и переменчивой оперативной обстановки. Для снабжения войск были широко задействованы мобильные топливозаправочные станции, которые позволяют оперативно обеспечивать механизированные подразделения топливом. Более того, передовые склады снабжения, расположенные в близости от боевых действий, минимизируют время доставки критических ресурсов, таких как боеприпасы и продовольствие [2].

Оптимизация процессов снабжения также играет важную роль. В ходе сирийского конфликта российская армия эффективно использовала транспортные маршруты, которые были заранее проработаны с учётом местных условий. Это позволило минимизировать потери и обеспечивать устойчивое снабжение войск, задействованных в операции.

Гибкость логистических решений также была продемонстрирована в Ираке, где использование мобильных конвоев, сопровождаемых бронетехникой, стало ключевым фактором доставки ресурсов в зоны повышенной опасности. Этот подход помог избежать риска атак на маршруты снабжения и обеспечил безопасность поставок.

Современные технологии сыграли революционную роль в организации тылового обеспечения. Например, применение автоматизированных систем управления снабжением активно использовалось армией США в операциях на Ближнем Востоке. Эти системы позволяли оперативно мониторить запасы и оптимизировать их распределение в соответствии с потребностями.

В рамках СВО России беспилотные технологии также нашли своё применение. Беспилотники используются для доставки небольших грузов, таких как медикаменты и оборудование, в труднодоступные районы или зоны активных боевых действий [2].

Цифровизация процессов снабжения стала неотъемлемой частью современных войн. Анализ больших данных, собранных в ходе военных операций, позволяет прогнозировать потребности войск, планировать оптимальные маршруты и сокращать время доставки ресурсов.

Современные локальные конфликты всё чаще вовлекают коалиции государств, что делает международное сотрудничество одним из важных аспектов тылового обеспечения. Войны 21 века, такие как операции НАТО в Афганистане, показали, что скоординированное использование ресурсов и инфраструктуры разных стран позволяет оптимизировать логистику и снизить нагрузку на отдельных участников.

Например, в ходе операций в Афганистане страны-участницы альянса делили ответственность за обеспечение разными типами ресурсов. Это позволило не только повысить эффективность снабжения, но и минимизировать потери за счёт применения единых стандартов и технологий.

В рамках СВО России международное сотрудничество также проявляется, хотя и в более узком формате. Например, союзные страны помогают с обеспечением необходимых ресурсов или предоставляют доступ к транспортным маршрутам, что содействует стабильности тылового обеспечения [3].

Опыт современных локальных вооружённых конфликтов показывает, что эффективная организация тылового обеспечения требует комплексного подхода. Внедрение инновационных технологий, стратегическое планирование и гибкость в реагировании на изменения

оперативной обстановки играют ключевую роль в обеспечении устойчивости войск.

Также важным фактором становится международное сотрудничество, которое позволяет оптимизировать использование ресурсов и координировать усилия разных стран, что особенно заметно в коалиционных операциях или союзнических поддержках.

Комплексный подход, сочетающий инновации, сотрудничество и адаптацию к местным условиям, становится залогом успешного выполнения задач тылового обеспечения в условиях современных локальных конфликтов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Электронная библиотека БГТУ // Белорусский государственный технологический университет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.belstu.by/handle/123456789/52669>. – Дата доступа: 25.04.2025.

2. Развитие тыла Вооружённых сил РФ в современных условиях // Научный форум [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://scienceforum.ru/2015/article/2015008088>. – Дата доступа: 25.04.2025.

3. Повышение оперативной совместимости: основа эффективности операций НАТО // NATO Review [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: <https://www.nato.int/docu/review/ru/articles/2015/06/16/povyshenie-operativnoj-sovmestimosti-osnova-effektivnosti-operatsij-nato/index.html>. – Дата доступа: 25.04.2025.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТАКТИКИ ОБЩЕВОЙСКОВОГО БОЯ

В период от первой до второй мировой войн произошел определенный скачок в развитии тактики, а в годы второй мировой войны она приобрела новые черты.

С дальнейшим развитием обычного вооружения неизмеримо повысились требования к психологической подготовке и физической закалке воинов, к освоению ими оружия и боевой техники, к постоянному совершенствованию тактической выучки войск. Современный оборонительный бой требует от участвующих в нем войск непрерывного ведения разведки, умелого применения вооружения, техники, средств защиты и маскировки, высокой подвижности и организованности, полного напряжения всех моральных и физических сил, непреклонной воли к победе, железной дисциплины и боевой сплоченности.

В нынешний век бурного развития технологий происходит стремительное развитие вооружения различных стран, что быстро изменяет ранее устоявшиеся «классические» подходы к организации общевойскового боя, а также методику подготовки личного состава. В такой ситуации РБ необходимо подстраиваться под современные тенденции и изменять свой взгляд по данным вопросам.

Одним из главных недостатков большинства методик подготовки военнослужащих является лишение возможности самостоятельно воспроизвести боевую ситуацию и попробовать принять решение в зависимости от той или иной ситуации. Поэтому хорошей практикой может быть проведение занятий в формате противостояния команд. Личному составу необходимо разделиться на 2 команды, которые будут представлять противоположные стороны во время боя. После каждой из команд доводится обстановка боя, и им по очереди, в течении ограниченного промежутка времени, необходимо принять решение о дальнейших действиях. В ходе последовательных ответов будет изменяться обстановка на поле боя. В результате одна из команда должна победить. После проведения игры преподаватель должен уточнить и пояснить ошибки каждой из команд во время принятия решений. Такое занятие должно позволить обучить личный состав быстро принимать решение во время боя, а также приведет к получению опыта принятия тех или иных решений во время боя. Помимо улучшения методики проведения занятий необходимо совершенство-

вать средства самостоятельной подготовки личного состава. Прежде всего это различные интерактивные электронные пособия и тренажеры. Хорошим вариантом может быть приложение, устроенное следующим образом. Оно состоит из нескольких частей: теоретическая, тестовая, практическая. В теоретической части должна содержаться информация из источников по изучению тактики общевойскового боя, разбитая по темам. Она включает в себя различные аудио и видео вставки, которые позволяют улучшить восприятие информации [1].

В тестовой части будут содержаться вопросы, разбитые по темам, которые помогут оценить уровень знаний учащегося по изученной теме. В практической части будет содержаться набор различных игр по темам (тактических симуляторов (наподобие Total war), которые позволят не только проигрывать варианты тех или иных решений, но и достаточно объективно оценивать уровень и качество подготовки по должностному предназначению каждого участвующего должностного лица), которые позволят развить навыки принятия решений в различных ситуациях, используя изученный материал. Целью их прохождения будет обыграть искусственный интеллект, алгоритмы которого будут следовать наилучшим решениям в той или иной ситуации. В каждой игре будет возможность создать различные ситуации и обыграть их. В настоящее время одним из направлений, позволяющим более полно достичь учебных целей и разрешить вскрытые противоречия, является компьютеризация процесса обучения.

Основой принятия правильных решений во время боя является психологическая подготовка личного состава. Для этого необходимо довести учащихся информацию об важности успеха проведения боя для защиты нашей страны. Каждый должен усвоить то, что каждое их решение может помочь спасти множество человеческих жизней.

Главными факторами, влияющими на усвоение данных фактов, являются укрепление чувства причастности к защите своей страны, а также создание товарищеского духа между военнослужащими, чтобы каждый мог положиться друг на друга. Для достижения этого необходимо проводить психологические тренинги, занятия по истории нашей страны, а также проводить различные командные мероприятия, где каждый может получить навыки работы в команде, а также усилить доверие к своим товарищам. Также одним из аспектов современного боя является информационная борьба. Необходимо рассказывать военнослужащим о методах противостояния ей.

ЛИТЕРАТУРА

1. «Инновационные модели обучения: Исследование мирового опыта» – Кларин М. В.

ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В АРТИЛЛЕРИИ

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) играют всё большую роль на современном поле боя. Используются они не только для разведки с дронов сбрасываются боеприпасы, а за прошлый год выросло огромное направление дронов-камикадзе и барражирующих боеприпасов.

Сейчас невозможно определить ни одно российское или украинское подразделение, которое не использовало бы дроны. Так аналитик немецкого издания *Bild* считает, что до двух третей всех потерь техники с обеих сторон конфликта идет именно от FPV-дронов, то есть беспилотники, оснащенных камерами, управление которыми осуществляется от первого лица [1].

Российские войска ежедневно применяют более 3,5 тысяч беспилотников в зоне проведения специальной военной операции, сообщил министр обороны Андрей Белоусов на коллегии ведомства с участием президента.

По словам министра обороны, "сегодня непосредственно в войсках осуществляется огромное количество инновационных технических разработок, показывающих высокие результаты". "К примеру, эффективно показали себя в ходе боевых действий наземные робототехнические комплексы, которые осуществляют огневое поражение, разведку, минирование, подвоз боеприпасов и эвакуацию раненых. Также войсками изобретатели постоянно улучшают характеристики БПЛА, средств связи и РЭБ, – сказал министр. – Все это позволяет сохранить тысячи жизней наших военнослужащих" [2].

На сегодняшний день в подразделениях белорусской артиллерии применяются в основном малогабаритные БПЛА отечественного производства, такие как «беркут», «гриф», «бусел» и их модификации. Эти аппараты используются для разведки позиций противника, наблюдения за результатами стрельбы и корректировки огня. Кроме этого, происходит обучение операторов БПЛА на базе учебных заведений Министерства обороны и формируются специализированные расчёты в составе артиллерийских частей [3].

Преимущества применения БПЛА:

– Увеличение точности огня: Использование БПЛА позволяет в реальном времени передавать координаты целей и корректировать стрельбу артиллерийских подразделений, что повышает эффективность поражения и снижает расход боеприпасов.

– Снижение риска для личного состава: За счёт удалённого наблюдения необходимость посылки наблюдателей в прифронтовую зону снижается.

– Гибкость и мобильность: Современные БПЛА легко транспортируются, быстро разворачиваются и могут работать в широком диапазоне погодных условий.

– Повышение автономности подразделений: Системы БПЛА делают подразделения более самостоятельными в плане разведки и корректировки огня.

Основные проблемы и вызовы:

– Ограниченные технические возможности: Часть применяемых моделей обладает недостаточной дальностью полёта, малым временем нахождения в воздухе и уязвимостью к средствам РЭБ (радиоэлектронной борьбы).

– Зависимость от метеоусловий: Мелкие и лёгкие БПЛА чувствительны к ветру, осадкам и температурным перепадам, что ограничивает их применение.

– Недостаточная защищённость от противодействия: Противник может применять средства подавления GPS, перехвата сигнала и физического уничтожения дронов.

– Организационно-кадровые вопросы: Существует дефицит квалифицированных операторов, а также необходимость интеграции БПЛА в действующую систему управления артиллерийским огнём. Финансовые ограничения: Массовое внедрение современных беспилотников и соответствующих программ обучения требует значительных затрат [4].

Перспективы развития:

– Создание единой автоматизированной системы управления огнём с интеграцией данных от БПЛА, средств разведки и артиллерии в режиме реального времени.

– Разработка и закупка новых моделей БПЛА с увеличенным радиусом действия, автономностью и устойчивостью к помехам.

– Расширение учебной базы для подготовки специалистов по управлению БПЛА в артиллерийских частях.

– Повышение взаимодействия между родами войск, особенно артиллерией, сухопутными войсками и силами специальных операций, с целью эффективного использования БПЛА.

– Научно-техническое сотрудничество с дружественными государствами и предприятиями военно-промышленного комплекса.

Использование беспилотных летательных аппаратов в артиллерии Вооружённых Сил Республики Беларусь открывает широкие возможности для повышения боевой эффективности, точности огня и сохранения личного состава. В то же время существует ряд проблем – как технического, так и организационного характера – которые требуют комплексного подхода к решению. В ближайшие годы ожидается активное развитие этого направления, что позволит Беларуси оставаться на уровне современных требований к вооружённым силам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Информационно-тематический портал <https://lenta.ru>
2. Информационно-тематический портал <https://www.interfax.ru>
3. Информационно-тематический портал <https://ru.wikipedia.org>
4. Беспилотные аппараты «БПЛА – 2024»: сб. ст. Междунар. молодежного форума, Минск, 22–26 апреля 2024 г. / Белорус. гос. технол. ун-т; отв. за изд. И. В. Войтов. Минск: БГТУ, 2024. – 294 с.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ ВОЕННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для Вооружённых Сил Республики Беларусь крайне необходима правильная организация подготовки на военных факультетах (кафедрах) высококвалифицированных научных кадров в условиях инновационных преобразований в методике ведения современных боевых действий.

Причём это относится ко всем формам обучения. Очень важно иметь структуру подготовки научных кадров, позволяющую себе быстро приспосабливаться в условиях инновационных преобразований. В настоящее время для полномасштабной организации работы военного факультета (кафедры) любого гражданского вуза необходимо использование информационных технологий. На данный момент в процессе подготовки военных кадров активно внедряются и используются учебные материалы в электронном виде, программы-эмуляторы для воспроизведения работы военного оборудования.

В Республике Беларусь действует система обучающих программ «Портал» (СОП «Портал»). СОП «Портал» – это комплекс программных средств для обучения и тестирования на базе современных Интернет/Интернет-технологий компании ИВА.

Он предназначен для учебной подготовки должностных лиц и курсантов образовательных военных учреждений, а также для проведения тестирования и проверки уровня знаний обучаемых. Основанная на технологии дистанционного обучения, платформа полностью приспособлена для использования в учебном процессе высших учебных заведений и уже внедрена в Белорусском государственном университете, Гродненском государственном университете, Командно-инженерном институте МЧС РБ. Уже сейчас реально активное использование компьютерных вирусов (например, STUXNET) для нарушения функционирования тылового обеспечения. Поэтому в настоящее время основой введения инноваций в систему подготовки высококвалифицированных научных кадров является наличие на военных факультетах развитой, хорошо защищённой компьютерной сети и наличие специалистов, способных её обслуживать. Также такая сеть позволит устраивать виртуальные учения для подготавливаемых военных кадров [1].

Например, в 2017 году Министерство обороны Республики Беларусь планировало организовать территории 72-го гвардейского учебного центра опытный тренажёрный класс, который будет оснащён необходимым оборудованием для тренировок будущих танкистов на тренажерах на платформе компьютерной игры World of Tanks. Кроме танков, планируется реализовать также возможности обучать моряков и лётчиков, используя соответствующие версии игры. Таким образом, опираясь на положительный зарубежный опыт, можно создать в Вооружённых Силах такую организацию подготовки научных кадров высокой квалификации, которая должна опираться на научный потенциал высших учебных заведений страны и обеспечивать внедрение новых идей и технологий в военном деле, в том числе и образования на военных факультетах гражданских вузов.

Одной из целей современного образовательного процесса является его информатизация. Информатизацию в значительной степени можно реализовать за счёт внедрения в учебную, учебно-методическую и научную работу информационных технологий. Главная цель внедрения информационных технологий в процесс обучения военных специалистов – повышение его качества и эффективности.

Новые возможности использования информационных технологий позволяют сократить время на поиск и доступ к необходимой учебной и научной информации, высвободить время на самостоятельную подготовку и совершенствование педагогического мастерства. Одним из важнейших предметов в военном деле является тактическая подготовка. Без неё ни один из военнослужащих не может считать себя подготовленным к выполнению задачи по защите своей страны. Большое внимание при обучении уделяется исследованию закономерностей общевойскового боя. Только в бою можно добиться окончательной победы, завершить разгром противника, лишит его возможности оказывать сопротивление и овладеть его территорией. В процессе изучения тактики формируются взгляды на характер современной войны, на роль и предназначение видов и родов войск Вооружённых Сил Республики Беларусь. Обучающиеся усваивают основы теории общевойскового боя, овладевают умениями и навыками в организации и управлении подразделениями в бою [1].

В результате изучения тактики обучающиеся овладевают рациональными методами работы командира, познают искусство ведения боя. У них формируется такое важное качество, как творческое тактическое мышление, военно-профессиональная культура, вырабатываются умения проводить анализ, делать сравнения, сопоставлять и систематизировать факты, выделять главное, существенное, формулиро-

вать выводы, обосновывать свои предложения, доказывать и отстаивать своё решение. В дальнейшем эти качества совершенствуются и развиваются в процессе изучения других военных дисциплин. Данные умения и их реализация невозможны без процесса внедрения информационных и коммуникационных технологий в сферу военного образования. Этот процесс позволяет совершенствовать методологию и стратегию содержания воспитания, создавать методические системы обучения. Разработанные компьютерные тестирующие и диагностирующие методики должны обеспечить систематический оперативный контроль и оценку уровня знаний обучающихся, повышение эффективности обучения [1].

Использование современных средств информационных технологий, таких как электронные версии занятий, электронные учебники, обучающие программы являются актуальными для современного профессионального военного образования. Все шире внедряются такие учебные технологии, как симулятор, цифровой проектор, интерактивная доска и т.д.

При ведении боя в современных условиях командир обязан предусмотреть все возможные варианты развития событий. Базой для развития технологий могут служить 3D карты местности, с помощью которых обучающийся сможет представить объёмную картину местности, рассчитать необходимые показатели и т.п. Также существуют различные тактические симуляторы. В реальной обстановке без определённых знаний и навыков невозможно командовать личным составом. В подготовке к боевым действиям может помочь симулятор, в котором обучающийся сможет отработать все необходимые навыки. Кроме того, нельзя не сказать про связь тактики с другими дисциплинами боевой подготовки [1].

В настоящее время в Вооружённых Силах отмечается широкое применение технических средств обучения, в том числе тренажёров и имитаторов, в процессе подготовки военнослужащих. Это позволяет значительно снизить финансовые и материальные затраты на эксплуатацию учебно-боевой техники и расход боеприпасов, а также сократить количество несчастных случаев при одновременном увеличении пропускной способности учебных мест за период тренировки. Наблюдается постоянное внедрение в военные учебные заведения и войска последних достижений в области науки и техники. Эта тенденция отмечается во всех вооружённых силах иностранных государств. Все большее место в подготовке личного состава занимают тренажерные комплексы и системы имитации стрельбы из оружия различного типа. Это объясняется прежде всего экономическими соображениями, а

также высокой эффективностью обучения, в ходе которого можно воссоздавать и многократно повторять процесс тренировки, сопровождая его моделированием наиболее сложных, близким к критическим ситуаций.

Основными требованиями к инновационным технологиям должны быть простота и доступность использования, совместимость со многим аппаратными и программными платформами и продуктами, независимо от их особенностей, возможность дальнейшего совершенствования данной программы или технологии.

Таким образом, в условиях динамичного развития современного общества и усложнения его технической и социальной инфраструктуры важнейшим стратегическим ресурсом становится информация. Интенсивно развивающиеся информационные технологии находят все большее применение во всех сферах жизни общества. Не является исключением также сфера образования, а в частности профессиональная подготовка военных специалистов. Всё выше изложенное позволит сформировать личность будущего военного специалиста в условиях активного внедрения информационных технологий в образовательный процесс.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зинкович, А. Е. Повышение качества подготовки военных специалистов в условиях развития инновационных технологий / А. Е. Зинкович // Проблемы повышения качества подготовки специалистов на военных факультетах учреждений образования: материалы межвузовской научно-методической конференции (Минск, 30 ноября 2017 г.) / редкол.: Ю. Е. Кулешов [и др.]. – Минск: БГУИР, 2017. – С.16 – 18.

УДК 355.542

Студ. Н.С. Владыко;
Науч. рук. ст. преп. майор Е.С. Усов
(военная кафедра, БРУ)

ИНТЕГРИРОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В ОБУЧЕНИЕ НА ВОЕННЫХ ФАКУЛЬТЕТАХ

С развитием технологий и изменением характера военных конфликтов беспилотные летательные аппараты (далее – БПЛА) становятся неотъемлемой частью современных вооруженных сил. Их использование в разведке, наблюдении и боевых действиях требует от военнослужащих новых навыков и знаний. В связи с этим возникает

необходимость интеграции БПЛА в образовательные программы военных факультетов и кафедр.

Цель исследования заключается в изучении способов и методов интеграции БПЛА в образовательный процесс, а также выявить связанные с этим трудности и перспективы.

Актуальность темы исследования обусловлена выходом военных конфликтов и операции на новый уровень. В частности, современные конфликты и операции требуют применения высоких технологий, включая беспилотные летательные аппараты, что делает их изучение крайне важным для будущих военных специалистов. Интеграция БПЛА в учебный процесс позволит повысить качество образования, улучшив практическую подготовку.

На данный момент перспективы развития беспилотной авиации обусловлены многими факторами. Прежде всего, неизменно растущей ценой самолетов и вертолетов, увеличением стоимости обучения пилотов для них – в то время как для решения достаточно широкого круга задач наличие человека сегодня не является обязательным [1, с. 4].

По этой причине тенденция к росту боевых вылетов БПЛА в будущем сохранится. Применение беспилотников дает возможность запрограммировать полностью автономный полет по маршруту и, если нужно, зависнуть над местностью, что дает БПЛА огромное преимущество. БПЛА военного типа показали и доказали свою эффективность в нескольких крупных вооруженных конфликтах – войне правительственных войск Сирийско-Арабской Республики против террористов Исламского государства, где беспилотные аппараты использовались как непосредственно участниками конфликта, так и сторонними государствами (США, Турция, Израиль, Россия, Иран); конфликте между Арменией и Азербайджаном за контроль над Нагорным Карабахом [2].

Все большее распространение БПЛА привело и к созданию средств противодействия данным системам. Беспилотная авиация развивается многогранно: для логистики важны такие характеристики как надежность и грузоподъемность, для картографов качество снимков и высота полета, для спецслужб – полезная нагрузка, маневренность, мобильность.

Беспилотные летательные аппараты классифицируются на несколько типов:

Тактические БПЛА – используются для выполнения конкретных задач на поле боя, например, для разведки.

Стратегические БПЛА – предназначены для длительных полетов на больших расстояниях, часто используются для сбора информации на оперативном уровне.

Разведывательные БПЛА – сосредоточены на сборе данных о противнике и окружающей среде [3].

БПЛА находят широкое применение в различных сферах:

Разведка и наблюдение – позволяют собирать данные о противнике с минимальными рисками для личного состава.

Поддержка операций – могут использоваться для корректировки огня артиллерии или авиации.

Доставка грузов: в некоторых случаях БПЛА могут выполнять функции доставки медикаментов и оборудования [4].

Технические характеристики БПЛА включают дальность полета, грузоподъемность, время работы в воздухе и системы навигации.

Примеры успешного использования БПЛА включают операции в Ираке и Афганистане, где они сыграли ключевую роль в обеспечении ситуационной осведомленности и военной поддержки.

Способы интегрирования БПЛА в образовательный процесс необходимо осуществлять посредством: обучения основам управления БПЛА; развития навыков анализа данных, полученных с помощью БПЛА; подготовка к использованию БПЛА в различных тактических ситуациях.

К методам обучения необходимо отнести: теоретические курсы по основам аэродинамики, навигации и управления; практические занятия с использованием симуляторов; полеты на реальных БПЛА под руководством опытных инструкторов.

Некоторые военные факультеты уже внедрили курсы по обучению БПЛА, однако существует необходимость в разработке стандартных учебных программ.

Успешным примером внедрения методики обучения специалистов беспилотной авиации в военном вузе является «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и ЮА. Гагарина».

Используемая в академии учебно-тренировочный комплекс позволяет изучить основные этапы, методы и правила составления полетной программы для летательного аппарата, овладеть базовыми навыками планирования, подготовки и выполнения полета на дистанционно пилотируемом беспилотном летательном аппарате [4].

В целом обучение можно разделить на три этапа: изучение материальной части; формирование начальных навыков управления БПЛА; выполнение простого полетного задания. Таким образом,

представленная методика обучения специалистов БПЛА в военном вузе обеспечивает поэтапное освоение необходимых знаний и навыков, начиная с теоретической подготовки и заканчивая практическим применением в ходе выполнения учебных полетов.

Такой подход позволяет сформировать у курсантов прочный фундамент для дальнейшей профессиональной деятельности в области беспилотной авиации.

На основании проведенного исследования необходимо констатировать, интеграция беспилотных летательных аппаратов в обучение на военных факультетах и кафедрах является необходимым шагом для подготовки современных военнослужащих. Это позволит повысить их готовность к выполнению задач в условиях быстро меняющегося боевого поля.

Для успешной реализации этой интеграции необходимо преодолеть существующие проблемы и разработать эффективные образовательные программы.

ЛИТЕРАТУРА

1 Хоменко К.А., Акулов О.Ю. Система беспилотных летательных аппаратов для сбора информации в условиях ограниченного пространства для манёвров // Воронеж: 2021. – С. 4-32.

2 Аверченко Сергей Викторович, Белоусов Владимир Владимирович беспилотные летательные аппараты в военных конфликтах второй половины XX - начала XXI веков: основные вехи истории // Современная научная мысль. 2023. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bespilotnye-letatelnye-apparaty-v-voennyh-konfliktah-vtoroy-poloviny-xx-nachala-xxi-vekov-osnovnye-vehi-istorii> (дата обращения: 30.03.2025).

3 БПЛА: КЛАССИФИКАЦИЯ, ТИПЫ, СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ // 3mx URL: <https://3mx.ru/articles/bpla-konstruktsiya-tipy-sfery-primeneniya> (дата обращения: 29.03.2025).

4 Сазонов А.А., Белый В.С. Беспилотная авиация и геоинформационные системы как компоненты сетецентрической войны // 2022. – С. 1-12.

5 Великанов Алексей Викторович, Тищенко Алексей Иванович управляет беспилотником система подготовки специалистов беспилотной авиации военном вузе ВКС // ВВО. 2020. №3 (24), 5-6 с.

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ: РАЗВИТИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Особенностью современных локальных войн и вооруженных конфликтов является отсутствие четко выраженной линии фронта, очаговый характер боевых действий. Инженерное обеспечение таких действий имеет ряд особенностей. Одной из основных задач инженерного обеспечения боя стало устройство инженерных заграждений, устройство переходов через препятствия, устройство проходов через инженерные заграждения противника и разминирование местности. В ходе наступления пришлось столкнуться с минными полями противника, подготовленными в прошлом, или не за долго до наступления [1]. Инженерные войска должны выявлять такие заграждения и проделывать проходы для войск. Для решения таких задач имеются разные средства, вплоть до специальных установок разминирования УР-77, уничтожающих поле взрывом. Все они находят применение. Часть боеприпасов при этом остается активной и опасной.

Крупные открытые участки местности, такие как сельскохозяйственные угодья, расчищают при помощи специальной техники. Основным средством такого назначения является робототехнический комплекс «Уран-6» с тралами разных типов. Техника этих типов позволяет проводить разминирование дистанционно и без рисков для личного состава. Также противник минует и уничтожает различные мосты и путепроводы. Для решения этой проблемы используют понтонно-мостовые парки (в дальнейшем ПМП). Рядом с поврежденными мостами или на других участках инженерные войска разворачивают ПМП. С их помощью восстанавливается или организуется переправа, и войска продолжают движение. ПМП, используемый в Спецоперации, включает несколько речных и береговых понтонов-звеньев, а также катера-буксиры. Все средства парка перевозятся на грузовых автомобилях и могут использоваться на любом подходящем участке местности. Наведение переправы занимает 30-50 мин. Звенья с катерами также могут использоваться в качестве паромов [2].

Главной инженерной новинкой в Спецоперации стала система дистанционного минирования «Земледелие». Этот образец техники был создан в конце прошлого десятилетия, и с 2020-21 гг. регулярно участвовал в учениях и демонстрировался на парадах. Теперь его за-

действовали в реальной военной операции для установки полноценных минно-взрывных заграждений.

О применении ИСДМ «Земледелие» стало известно в конце марта 2022 года. Сообщалось, что такая техника задействована в районе г. Харьков, а её задачей является создание минно-взрывных заграждений рядом с позициями противника и на путях их отхода [3].

Если в 2022 году беспилотники только стали выходить на первые роли на поле боя, то теперь они уже безальтернативно на нем хозяйствуют. Их применение буквально перевернуло тактику ведения боя. В начале СВО армия России сильно проигрывала противнику по количеству дронов. Самым известным был "Байрактар", принесший ей немало неприятностей. Но вскоре был найден способ противостоять ему, и этот тип беспилотные летательные аппараты(БЛА) ушел в историю. Затем появились FPV-дроны, которые до сих пор применяются обеими сторонами. Сейчас принято решение о создании в Вооруженных силах РФ отдельного рода войск беспилотной авиации, так что спектр применения дронов будет только расширяться [4].

БЛА играют все большую роль на современном поле боя. Используются они не только для разведки: с дронов сбрасываются боеприпасы, а за прошлый год выросло огромное направление дронов-камикадзе и барражирующих боеприпасов.

Вот несколько из представителей БЛА, применяемых на СВО Российской Федерацией: «Орлан-10», «Элерон», «Куб-БЛА», «Ланцет-3», «Ланцет-1», «Форпост-Р», «Герань-2».

БЛА ВСУ: Байрактар (Bayraktar TB2), «Пума» (RQ-20 «Puma»), Switchblade, «FlyEye».

Проблемы, выявленные во время современных боевых действий:

– Танки в начале СВО не смогли полностью раскрыть свой потенциал, так как противник имел большой спектр вооружений, позволяющих выводить их из строя. Выявились много их уязвимостей, и главное – новая напасть под названием FPV-дрон. В ходе СВО вернулись к практике применения танков для стрельбы с закрытых огневых позиций, таким образом превращая их в мобильные артиллерийские установки.

– Появление планирующих авиабомб. Бомбы с универсальными модулями планирования и коррекции (УМПК) демонстрировались на международных авиасалонах, но не вызвали интереса. Проект был задвинут в дальний ящик. Только с началом СВО военные поняли, что на поле боя может появиться универсальное оружие, защиты от которого практически нет. Появились эти бомбы внезапно. Первое приме-

нение зафиксировано в начале 2023 года. Затем такие бомбы стали сыпаться на позиции противника все чаще, что стало одним из ключевых факторов в ходе российского наступления в 2024-2025 годах. Эти авиаснаряды разносили самые мощные укрепрайоны противника, которые он выстраивал в течение 10 лет. Сначала это были ФАБ-250 и 500, затем они потяжелели и дошли до 1,5 тонны. К началу 2025 года универсальные модули стали устанавливать на авиабомбы ФАБ-3000.

– Артиллерия становится высокоточной. СВО мы начали с классическими видами буксируемой и самоходной артиллерии и систем залпового огня. Но в укрепрайонах, которые противник отстраивал 10 лет, их эффективность оказалась невысокой. Судя по данным Минобороны, в 2022 году для уничтожения опорного пункта противника снарядов тратилось гораздо больше, чем предусматривалось нормативами, часто можно было заметить "лунные пейзажи" – перепаханые артиллерией поля, на которых не было видно ни одного пораженного объекта. Ситуация изменилась в 2023 году, когда с помощью БЛА удалось наладить разведку тактической зоны, передавать координаты позиций противника. Уклон в сторону создания и модификации высокоточных комплексов привел к тому, что артиллерия вновь заняла доминирующее положение на поле боя. Так что списывать ее как некий рудимент прошлых войн, на мой взгляд, еще рано.

– Раньше тактика Сухопутных войск ориентировалась на бригадно- и ротно-тактические группы. Никто не предполагал, что линия боевого соприкосновения станет сплошной, а очаговая оборона, которую ведет батальон или рота, может легко обходиться с флангов [2].

Появились специализированные полигоны, куда инструкторами направили самых подготовленных бойцов. Кроме того, изменилась тактика действий подразделений на линии боевого соприкосновения. К тому же стали применяться тактические приемы, в которых использовался фактор внезапности. К примеру, использование туннелей для неожиданного выхода в тыл обороняющимся войскам. Для быстрого подскока к позициям противника стали использоваться багги, квадроциклы, мотоциклы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Полковник Л.Г. ЖУКОВСКИЙ «О развитии теории инженерного обеспечения военных действий»
2. Информационно-тематически портал «ANNA NEWS» [электронный ресурс] <https://anna-news.info/vojny-xxi-veka-inzhenernoe-obespechenie-nezasluzhenno-zabyto/>
3. Информационно-тематически портал «Оборонник»
4. Информационно-тематически портал Википедия

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Современный этап развития общества характеризуется интенсивным внедрением информационных технологий во все сферы человеческой деятельности, в том числе – в военной области. По мнению отечественных и зарубежных специалистов дальнейшее развитие вооружённых сил цивилизованных стран будет происходить не только за счёт развития систем оружия, но и путём организации информационного обеспечения процессов планирования, подготовки и ведения боевых действий.

Информационное обеспечение военного управления представляет собой совокупность информационных ресурсов, средств и технологий, находящихся в распоряжении органов управления и их должностных лиц, а также деятельность, направленную на их создание, совершенствование и обеспечение их бесперебойного функционирования. Основной целью информационного обеспечения военного управления является повышение устойчивости управления военной организацией государства, его Вооружёнными Силами в условиях информационного воздействия противника. Основным средством ведения информационного противоборства являются национальные и транснациональные средства массовой информации, а также любые другие информационные сети, способные влиять как на мировоззрение, политические взгляды, правосознание, менталитет, духовные идеалы и ценностные установки отдельного человека, так и на общество в целом. Здесь следует подчеркнуть, что теория информационной борьбы под влиянием комплекса объективных и субъективных факторов прошла сложный эволюционный путь: от восприятия ее как вспомогательного средства при решении боевых задач на тактическом уровне, до придания ей глобальной функции управления политическими процессами на стратегическом уровне [1].

Информационное обеспечение включает в себя два потока информации, от военного управленца и к военному управленцу. Так, информационное обеспечение должно дать командиру материал, позволяющий воссоздать истинную картину ситуации, в которой ему предстоит действовать. При этом работа командиров и штабов определяется как анализ и оценка обстановки, которые в свою очередь представляют собой процесс изучения всех факторов и условий, вли-

яющих на выполнение задач и достижение поставленной цели. Эта работа проводится постоянно по мере поступления соответствующей информации. В методологическом плане она заключается в последовательном выявлении, осмыслении и определении роли всех элементов обстановки, которые могут влиять на развитие ситуации. В зависимости от звена управления проводится оценка военно-политической, стратегической, оперативной или тактической обстановки.

Ключевые особенности информационного обеспечения (ИО) современного этапа:

1. Многоуровневость и распределённость: информация собирается с множества источников, включая наземные, воздушные, космические и морские средства разведки, а также от различных подразделений и частей. Обработка и передача информации происходит на разных уровнях управления – от отдельных бойцов до высшего военного руководства. Распределенная архитектура обеспечивает устойчивость к поражению и продолжение функционирования даже при частичной потере узлов системы.

2. Высокая скорость обработки информации: современные боевые действия характеризуются высокой скоростью принятия решений. ИО должно обеспечивать обработку огромных объемов информации в режиме реального времени, позволяя оперативно реагировать на меняющуюся обстановку.

3. Интеграция различных источников информации: ИО объединяет данные из различных источников, включая радиолокационные, спутниковые, оптико-электронные, сигналов разведки, данные боевого управления и разведки, информацию от гражданских источников. Это обеспечивает полную картину обстановки и позволяет идентифицировать цели и угрозы.

4. Автоматизация процессов: автоматизация обработки информации, анализа данных и принятия решений – ключевой элемент современного ИО. Это позволяет уменьшить человеческий фактор, повысить скорость и точность принятия решений. Искусственный интеллект (ИИ) играет все более важную роль в автоматизации и анализе информации.

5. Кибербезопасность: защита информации от несанкционированного доступа и кибератак является критическим элементом ИО. Система должна быть устойчива к различным видам киберугроз, обеспечивая конфиденциальность, целостность и доступность информации.

6. Использование новых технологий: ИО активно использует новые технологии, такие как большие данные, облачные технологии,

искусственный интеллект (ИИ), машинное обучение (Machine Learning), квантовые технологии (в перспективе), новые типы сенсоров и коммуникационных систем.

7. Системы моделирования и симуляции: использование систем моделирования и симуляции позволяет проводить анализ различных вариантов развития событий, планировать боевые действия и тренировать персонал.

8. Интеграция с оружием: современные системы вооружения все чаще интегрируются с ИО, обеспечивая автоматизированное наведение и управление огнем [2].

Слабые стороны современного ИО:

1. Зависимость от инфраструктуры: разрушение инфраструктуры связи может серьезно нарушить функционирование ИО.

2. Уязвимость перед электромагнитными импульсами (ЭМИ): мощные ЭМИ могут вывести из строя значительную часть оборудования.

3. Сложность и высокая стоимость: разработка, внедрение и поддержка сложных систем ИОБД требует значительных финансовых и технических ресурсов.

4. Проблема человеческого фактора: несмотря на автоматизацию, человеческий фактор остается важным, и ошибки операторов могут иметь серьезные последствия.

5. Этика использования ИИ в боевых действиях: применение ИИ в ИО поднимает этические вопросы, связанные с автономными решениями и ответственностью за их последствия [3].

Таким образом, информационное обеспечение является важнейшим компонентом военно-управленческой деятельности и представляет собой главным образом предоставление необходимых сведений военным управленцам, что в результате дает им возможность адекватно и более эффективно использовать военную силу. Одновременно информационное обеспечение направлено на создание необходимых условий, благоприятной информационной среды для военно-управленческой деятельности. Постоянное развитие технологий и совершенствование методов обработки информации будут определять её дальнейшее развитие.

ЛИТЕРАТУРА

1. Информационное обеспечение как важнейший компонент военно-управленческой деятельности текст научной статьи по специальности «СМИ (медиа) и массовые коммуникации» Прудников Дмитрий Петрович <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnoe->

obespechenie-kak-vazhneyshiy-komponent-voenno-upravlencheskoy-deyatelnosti.

2. Электронный учебно-методический комплекс https://www.amia.by/book/umk/Kaf_filos_ideol/inf_protiv/project/p84aa1.html.

3. Информационное обеспечение боевых действий войск в современных условиях <https://rep.bntu.by/handle/data/34389>.

УДК 355.423.1

Студ. В.А. Яроцкий

Науч. рук. ст. преп. подполковник Д.В. Дудинский
(военная кафедра, БГТУ)

ТАКТИКА ДЕЙСТВИЙ МЕЛКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ: БОЙ В ЛЕСУ

Лесная местность играет ключевую роль в боевых действиях, особенно в условиях специальной военной операции (далее – СВО), где значительная часть территории Украины (особенно на севере и на Донбассе) покрыта лесами и редколесьем. Российские подразделения, действуя в таких условиях, вынуждены адаптировать тактику, сочетая опыт советской военной школы, современные технологии и уроки текущего конфликта. В таких условиях российские подразделения выработали специфические тактические приемы, учитывающие:

- многоярусность пространства (кроны деревьев, подлесок, лесная подстилка);
- сезонные изменения (летняя листва дает маскировку, но ограничивает обзор; зимой наоборот);
- акустические ловушки (звук выстрела может отражаться от деревьев, сбивая с толку);
- ограниченность маневра (техника может двигаться только по редким лесным дорогам) [1].

Украинские силы, в свою очередь, активно используют леса для организации засад, минирования и скрытного перемещения, что делает борьбу в такой местности особенно сложной.

Российские подразделения применяют следующие тактические действия в лесу:

1. Разведка и передвижение. Разведгруппы (2–4 человека) – выдвигаются на 100–200 м впереди основной колонны, используют тепловизоры и БПЛА для обнаружения засад. Движение "цепочкой" – бойцы идут на дистанции 10–15 м друг от друга, соблюдая принцип "шахматного порядка". Использование БПЛА – квадрокоптеры

(например, "Орлан-10") ведут разведку маршрута, выявляя позиции ВСУ.

2. Действия при обнаружении противника. Охват с флангов – при контакте с засадой основная группа разделяется на две части, пытаясь окружить противника (аналогично тактике "двойной хвост"). Огневое подавление – если численное преимущество на стороне ВСУ, российские подразделения отходят, вызывая артиллерию или миномёты (координаты уточняются дронами). Использование РЭБ – глушение связи и навигации украинских групп для срыва координации.

3. Штурмовые действия. "Продавливание" позиций – пехота при поддержке танков или БМП продвигается вперёд, используя дымовые завесы. Зачистка с флангов – после артподготовки штурмовые группы (8–12 человек) обходят укрепленные точки с тыла.

4. Оборона и минирование. Устройство "минных мешков" – лесные тропы минуются (ПОМ-3 "Медальон", растяжки), чтобы замедлить продвижение ВСУ. Скрытые снайперские гнёзда – стрелки занимают позиции на деревьях или в густых зарослях, ведя огонь по логистическим маршрутам [2].

Тактика украинских подразделений в лесу включает в себя следующие действия:

1. Мобильные засады – небольшие группы (3–5 человек) атакуют из укрытий, быстро отступая.

2. Использование дронов-камикадзе – атаки на российские колонны в лесных просеках.

3. Партизанские методы – минирование, "сюрпризы" (ловушки на тропах) [2].

Лесной бой остаётся одним из самых сложных видов боевых действий, где решающую роль играют разведка, связь и внезапность. Украинские силы делают ставку на мобильность и скрытность, что требует от РФ постоянной адаптации тактики.

Лесной бой в СВО напоминает трехмерные шахматы, где каждый элемент ландшафта становится игровой фигурой. Российские подразделения, используя сочетание современных технологий и проверенных тактик, постепенно вырабатывают эффективные методы действий в этой сложной среде. Однако для полного превосходства требуется дальнейшее совершенствование как технического оснащения, так и профессиональной подготовки личного состава.

ЛИТЕРАТУРА

1 https://www.air-gun.ru/social/readtopic/boy_na_lesistoy_mestnosti

2 Мацука Д.В. Тактика действий мелких подразделений. Бой в лесу <https://vk.com/@-132159147-voina-v-lesu-vyzhivanie-i-taktika-boya>

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПИТАНИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ В ПЕРИОД ПРОВЕДЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ ВОЕННОЙ ОПЕРАЦИИ

Организация питания военнослужащих – одна из ключевых задач тылового обеспечения в зоне боевых действий. От того, насколько грамотно налажен этот процесс, напрямую зависят здоровье, боевой дух и физическая выносливость солдат. В условиях специальной военной операции (далее – СВО) на Украине (СВО) эта тема особенно актуальна: бойцы ежедневно сталкиваются с высокими физическими и психологическими нагрузками, требующими полноценного, сбалансированного и своевременного питания.

Система питания в зоне СВО построена на основе многолетнего опыта армии РФ и постоянно совершенствуется с учетом новых вызовов. Основные принципы, на которых она базируется:

- своевременность – питание должно поступать к военнослужащим без перебоев, независимо от сложности обстановки;
- адаптивность – форма и способ подачи питания зависят от текущей дислокации и боевой обстановки;
- качество и калорийность – рацион должен соответствовать физиологическим потребностям человека, ведущего активную физическую деятельность;
- мобильность – питание обеспечивается как в стационарных, так и в полевых условиях, включая передовую [1].

Подразделения материально-технического обеспечения (МТО) разворачивают пункты питания даже в прифронтовой зоне, используя передвижные кухни, хлебопекарни, а при необходимости – доставляют индивидуальные рационы беспилотниками.

Система продовольственного обеспечения в СВО работает по нескольким направлениям:

1. Горячее питание.

Когда обстановка позволяет, военнослужащим обеспечивают трехразовое горячее питание. В полевых условиях используют передвижные кухни КП-130, способные готовить более 120 литров блюд за раз. Рацион включает:

- каши с мясом (гречневая, рисовая и др.),
- супы и борщи,
- хлеб, напитки (чай, сок, лимонник),
- десерты и сладости (печенье, карамель).

Дополнительно в отдельных подразделениях организуют "точки подогрева" с возможностью разогрева пищи и чая. Также работают полевые хлебопекарни, производящие в среднем около 1 500 булок свежего хлеба в день [2].

2. Индивидуальные рационы питания (ИРП).

Если доставка горячего питания невозможна (например, в зоне активных боевых действий), бойцам выдаются ИРП. Всего предусмотрено семь типов сухпайков, каждый из которых обеспечивает более 4 500 килокалорий в сутки, что покрывает суточную потребность при повышенной физической активности.

Типичный ИРП содержит:

- консервы (мясные и овощные),
- каши,
- галеты или хлебцы,
- чай, сахар, сухофрукты, шоколад, витамины,
- средства разогрева пищи (самонагревающиеся элементы или сухое горючее),
- влажные салфетки, одноразовая посуда.

Энергетическая ценность рассчитана с запасом: ведь военнослужащий в боевой обстановке тратит больше энергии, чем в условиях казарменной жизни. Кроме того, состав пайков периодически обновляется с учётом пожеланий бойцов – повышается вкус, расширяется ассортимент, улучшается упаковка.

3. Дополнительное питание.

Предусмотрено для караульных, нарядов, а также личного состава, выполняющего задачи повышенной сложности. Оно может включать дополнительную порцию основного блюда, калорийные перекусы, напитки или продукты с высоким содержанием белка и углеводов.

Согласно приказу Минобороны РФ, военнослужащие, задействованные в СВО, получают усиленные нормы продовольственного довольствия:

- энергетическая ценность – от 4 500 до 5 000 ккал в сутки (против стандартных 3 200–3 500 ккал в мирное время);
- белки – 120–130 г/сутки;
- жиры – 130–150 г/сутки;
- углеводы – до 600 г/сутки [3].

Эти параметры соответствуют требованиям к питанию при повышенных физических и эмоциональных нагрузках. Состав рациона утверждается специалистами тылового обеспечения и военными диетологами, с учётом климата, региона и специфики задач.

Контроль за качеством пищи осуществляется многократно: от закупки сырья до проверки готовых блюд на месте. Основной задачей является не только «накормить», но и сделать это вкусно, безопасно и полезно.

Каждый рацион питания проходит дегустацию перед внедрением. Периодически состав меню обновляется, чтобы избежать однообразия. Продукты поступают от проверенных поставщиков, а срок годности индивидуальных рационов – от 1 до 2 лет в зависимости от компонента.

В некоторых подразделениях даже разрабатываются тематические меню к праздникам – например, к 23 февраля или Новому году бойцы могут получить сладости, праздничную выпечку и поздравления с пайком.

СВО показала, что армейская система питания умеет быстро адаптироваться к новым реалиям. С каждым месяцем появляются инновационные решения:

- беспилотники для доставки пайков – особенно актуальны в условиях невозможности наземной доставки;
- улучшенные ИРП с повышенной калорийностью и новыми блюдами;
- автоматизация учёта – цифровые системы управления логистикой поставок;
- обратная связь с личным составом – учитываются предложения и отзывы о качестве пайков.

Организация питания военнослужащих в условиях специальной военной операции – это не просто элемент тылового обеспечения, а важнейший стратегический ресурс, напрямую влияющий на физическое и моральное состояние солдата, его боеспособность и эффективность выполнения боевых задач [4].

Благодаря работе служб продовольственного обеспечения Вооружённых сил РФ, на сегодняшний день удалось наладить многоуровневую систему снабжения, охватывающую как стационарные пункты, так и удалённые подразделения на передовой. Важно отметить:

- суточная калорийность рационов для бойцов СВО составляет от 4 500 до 5 000 ккал, что полностью покрывает повышенные энергетические затраты;
- ежедневно в полевых условиях производится сотни литров горячей пищи и до 1 500 булок хлеба только в одном участке развёрнутой хлебопекарни;

- 7 видов ИРП дают возможность обеспечить бойцов качественным питанием в любых условиях, включая зоны интенсивного боевого контакта.

Система не стоит на месте: внедряются беспилотные технологии, обновляется состав сухпайков, расширяются производственные мощности. Всё это говорит о том, что продовольственное обеспечение в СВО – не просто выполненная норма, а динамично развивающаяся и адаптирующаяся система, ставшая одной из сильных сторон современной российской армии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Военные повара рассказали о питании военнослужащих в зоне проведения СВО [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://lenta.ru/news/2022/11/06/food/>. – Дата доступа: 21.04.2025.

2. Как организовано питание военнослужащих в зоне СВО [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.domod.ru/city/info/news/sluzhba_po_kontraktu_kak_organizovano_pitanie_voennosluzhashchikh_v_zone_svo/. – Дата доступа: 21.04.2025.

3. Питание в российской армии: как кормят солдат [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://tvzvezda.ru/news/202267453-9OahM.html>. – Дата доступа: 21.04.2025.

4. Питание военнослужащих в зоне СВО: стандарты и особенности [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://mto.ric.mil.ru/Stati/item/580156/>. – Дата доступа: 21.04.2025.

5. Вопрос дня: чем кормят в Российской армии? [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://vz.ru/question/2024/10/20/1292402.html>. – Дата доступа: 21.04.2025.

6. Опыт организации питания в армии: современные подходы [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://army.ric.mil.ru/Stati/item/581544/>. – Дата доступа: 21.04.2025.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВОЙСК ПРИ ВЕДЕНИИ БОЯ НА УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ

В последние десятилетия существенно изменились приоритеты в применении средств поражения и тактики ведения боя, который зависит от уровня оснащения вооружением и специальной техникой, подготовки военных специалистов. Анализ боевого опыта показывает, что победителем в вооруженных конфликтах являлась та сторона, которая имела лучшее вооружение и технику, и хорошо подготовленные военные кадры. Сегодня в современном мире очень важно проводить анализ результатов вооруженных конфликтов и делать достоверные выводы, которые должны стать основой подготовки современных военных кадров. Особое внимание уделяется условиям местности в районе ведения боевых действий. Плотная застроенная местность существенно ограничивает маневр при ведении боевых действий. Боевые действия в городских условиях становятся обычным явлением, если не основным видом вооруженной борьбы.

Урбанизированные территории – площади городов и поселков городского типа в административных границах, в состав которых могут входить и сельскохозяйственные угодья, и различные леса, а также земли частного сектора с низким уровнем благоустройства - практически деревни в городе. Выделяют урбанизированные территории по степени техногенного преобразования пространства, или в целом антропогенного освоения территории [1].

Урбанизированный ландшафт характеризуется высокой плотностью искусственных сооружений, образующих инфраструктуру населенного пункта: здания, транспортные магистрали, переулки, тупики, разветвленная сеть подземных коммуникаций (метрополитен, канализация, катакомбы).

К 2025 году, по оценкам экспертов, 60-70% населения мира будет проживать в урбанизированных районах [2].

За последние 20 лет более чем треть всех боевых действий проходила в урбанизированных районах. Поэтому, в ближайшем будущем, возможно, потребуется массовое привлечение регулярных формирований вооруженных сил, прошедших соответствующую подготовку. Американский журнал «Тайм» описывал бой в городе, как «самый ужасный кошмар для тех, кто планирует подобные действия».

Считается, что при ведении огня даже не максимальной интенсивности так называемый побочный эффект весьма велик - чересчур высок риск нанести потери мирному населению и своим же войскам. В ходе урбанистических войн, как правило, четверть всех выпущенных боеприпасов расходуется впустую, а высокоточное и иное самое современное оружие, основанное на высоких технологиях, становится малоэффективным. Урбанизированная архитектура ограничивает пространство для маневра, препятствует проведению скоростных и мобильных операций, а также в значительной степени снижает эффективность любого оружия, поскольку сама окружающая городская среда минимизирует дальность огневого противоборства. В современной военной науке отсутствует единая теория боевых действий на урбанизированной территории, хотя большая часть теоретиков отмечает проблемы, связанные с ведением боевых действий на территории города [3].

Городской бой отличается от боя на открытом воздухе как на оперативном, так и на тактическом уровне. Факторами, усложняющими городскую войну, являются присутствие гражданских лиц и сложность городской местности. Считается, что это, самая сложная форма войны.

Бои в городских районах сводят на нет преимущества, которые одна сторона может иметь над другой в бронетехнике, тяжелой артиллерии или поддержке с воздуха. Засады, устраиваемые небольшими группами солдат с ручным противотанковым оружием, могут уничтожить целые колонны современной бронетехники, в то время как артиллерия и поддержка с воздуха могут быть существенно сокращены, если «превосходящая» сторона хочет максимально ограничить жертвы среди гражданского населения, а обороняющаяся сторона этого не делает (или даже использует мирных жителей в качестве живого щита) [4].

Некоторых гражданских лиц может быть трудно отличить от таких бойцов, как вооруженные ополченцы и банды, и особенно от людей, которые просто пытаются защитить свои дома от нападающих. Тактика усложняется трехмерной средой, ограниченным обзором и огнем из-за зданий, улучшенной маскировкой и укрытием для защитников, подземной инфраструктурой и легкостью размещения мин - ловушек и снайперов.

Среди наиболее сложных проблем, с которыми приходилось сталкиваться различным войсковым подразделениям в условиях уличных боев, выделялись следующие:

- значительное снижение эффективности использования разведывательных систем;
- сложности в определении принадлежности противника к армии (многие военнослужащие снимали военную форму. тактика иракских подразделений сводилась к действиям преимущественно небольшими группами по 8–10 человек;
- подавляющее большинство жителей не покинуло город даже перед угрозой штурма. Бой в городе имеет ряд особенностей, среди которых необходимо выделить следующие:
 - окружение и изоляция города с целью перекрытия каналов поступления вооружения, боеприпасов, проникновения групп наемников;
 - блокирование и расчленение группировки противника;
 - дезорганизация их системы управления;
 - ведение информационно-психологической войны. Обороняющиеся используют классические приемы ведения боевых действий в населенных пунктах, такие, как:
 - захват господствующих высот и зданий, выгодных маршрутов передвижения и размещение там наблюдательных средств;
 - размещение огневых точек на верхних этажах зданий и перекрытия важнейших дорог;
 - минирование подходов к объектам;
 - использование естественных укрытий, подвалов, специально оборудованных бункеров для защиты от авиационных ударов и огня артиллерии;
 - организация ложных объектов с имитацией огневых точек [5].

Индивидуальная экипировка личного состава боевых подразделений, принимающих участие в боевых действиях в городе, должна быть усовершенствована в соответствии со следующими требованиями:

- индивидуальные средства коммуникации повышенной стойкости и защищенности;
- приборы индивидуальной и групповой навигации и ориентирования в условиях разрушенного города;
- приборы ночного видения;
- тепловизоры для обнаружения целей в укрытиях;
- аптечки первой медицинской помощи, модернизированные с учетом опыта боевых действий в городе;

- облегченная альпинистская экипировка (веревки, крюки, сборные лестницы);
- наколенники.

Средства связи, в том числе и индивидуальные, могут иметь меньший радиус действия, однако обеспечивать более высокое качество связи (способность подавлять помехи, неподверженность экранированию и воздействию огромного количества металлоконструкций).

Инженерное обеспечение традиционно является очень важным в условиях боевых действий в населенном пункте. Войскам придется действовать в условиях сплошных развалин, завалин, комплексных инженерных заграждений противника. Без соответствующей инженерной техники, в частности, бронированных бульдозеров, преодоление таких препятствий в городе может оказаться невыполнимой задачей. Кроме того, успех выполнения боевых задач в городе во многом определяется наличием инженерных средств минирования и разминирования. Тыловое обеспечение войск при действии в условиях урбанизированной местности с отсутствием линии фронта, флагов и тыла требует применения бронезащиты для всех транспортных средств войскового тыла. Перспективные системы оружия для действий в условиях населенного пункта [6].

Особенностью современного боя в городе является применение тактики очаговой обороны, широкое использование засад с быстрым отходом на основную позицию, минных ловушек, налетов мобильных отрядов, особенно в ночное время. Особое место отводится диверсионным и террористическим актам, в том числе и вне городской застройки.

Основная тяжесть борьбы с противником в уличных боях ложится на общевойсковые части и подразделения. По структуре они наиболее приспособлены для боевых действий в городе, как в обороне, так и в наступлении. Городская среда ограничивает применение боевых машин пехоты и бронетранспортеров вследствие их повышенной уязвимости. Это говорит о том, что мотострелковые подразделения нуждаются в поддержке артиллерии, огнеметов, инженерно-саперных подразделений и авиации.

Однако плотно застроенная местность существенно ограничивает маневр и сосредоточение артиллерии, снижает дальность и эффективность ее огня, уменьшает радиус поражения снарядов и мин.

Кроме того, бои в черте города проходят в непосредственной близости от расположения мирного населения, зачастую используемого обороняющимися в качестве живого щита. В этих случаях приме-

нение артиллерии и авиации без должной корректировки огня ведет к значительным жертвам среди жителей города, что резко ухудшает отношения с местным населением.

В боевых действиях на урбанизированной местности в будущем всеми сторонами будут широко использоваться робототехнические комплексы военного назначения - как наземные, так и воздушные. Они будут способны эффективно выполнять задачи сбора разведывательных данных на поле боя, целеуказания и поражения обнаруженных целей противника, разминирования и РХБ разведки.

Самое главное – робототехнические комплексы смогут максимально обезопасить личный состав в условиях боя в населенном пункте и при минимальных потерях обеспечить выполнение боевой задачи.

Тактические беспилотные летательные аппараты отличаются небольшими размерами, малой скоростью и низкой высотой полета. Они способны лететь вдоль улицы между домами, "заглядывая" в окна домов. Легкие наземные гусеничные робототехнические комплексы отличаются небольшими размерами, высокой подвижностью и проходимостью, надежной физической защитой. Они способны преодолевать различные препятствия, проникать внутрь зданий и сооружений, действовать в абсолютной темноте, передавая всю текущую информацию на компьютер оператора. В будущем, по мере внедрения на робототехнических комплексах достижений нанотехнологии, они могут стать практически невидимыми для глаза человека [7].

Важным элементом будущей системы вооружения для боевых действий на урбанизированной местности должны стать специальные тепловые и звуковые и биохимические детекторы и сенсоры для определения местонахождения противника в трехмерном пространстве городского боя. Такие датчики в перспективе будут способны определить пол, возраст и выявить степень исходящей от него угрозы.

Именно поэтому широкое внедрение робототехнических комплексов в войска экономически развитых стран мира уже сегодня ставит задачу поиска эффективных средств и способов борьбы с ними, особенно при действии в условиях урбанизированной местности.

Рост масштабов оснащения вооруженных сил экономически развитых государств нетрадиционными и перспективными видами оружия может привести к постепенному изменению сущности и характера вооруженной борьбы, когда на смену физическому уничтожению противника придет понятие физического, психологического, интеллектуального выведения противника из строя.

Опасность заключается в том, что вооруженные силы любого государства, полагающиеся на традиционные представления о воору-

женной борьбе, могут оказаться полностью неготовыми действовать в новых условиях.

Вооруженные силы экономически развитых государств стремятся тренировать свои подразделения для тех обстоятельств, в которых им предстоит сражаться: застроенные городские районы не являются исключением. Несколько стран создали имитационные городские учебные зоны. Британская армия создала «афганскую деревню» в своем районе боевых действий Стэнфорд, а французская армия построила несколько городских учебных зон в своем центре SENZUB. Поэтому в Германии уже функционирует учебный центр «Боннланд», где в условиях, максимально приближенных к боевым, проходят обучение не только подразделения бундесвера, но и армии других стран НАТО. Все это свидетельствует о большом внимании, которое военно-политическое руководство Запада уделяет подготовке своих вооруженных сил к ведению боевых действий на урбанизированных территориях [8].

В заключение следует отметить, что в одной статье нельзя отразить все актуальные проблемы, возникающие при планировании боевых действий на урбанизированной территории. В частности, военные специалисты отмечают недостаточную пригодность для ведения боя в городе состоящей на вооружении бронетанковой техники, обращают внимание на необходимость заблаговременной подготовки личного состава к ведению урбанистической войны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зарубежное военное обозрение. 2002. № 10. С. 59.
2. В.С. Фролов, Военная мысль «Урбанистические войны» № 8/2003, С. 56-61
3. В. Головинский. После вводной о «потерях». Армейский сборник № 1, 2003 г.
4. И.В. Попов, «Влияние урбанизации на характер современных военных действий», 2010г., – <http://www.milresource.ru>.
5. Информационно-тематический портал «Обозник» - электронное периодическое издание, [Электронный ресурс]. – <http://www.oboznik.ru>.
6. Информационно-тематический портал «TasMedicine» «Основы эвакуации раненых», [Электронный ресурс]. <https://tasmedicine.in.ua>.
7. Информационно-тематический портал militaryarticle «Урбанистические войны», [Электронный ресурс]. <https://vibrokatok.by>.
8. Информационно-тематический портал Википедия «Боевое обеспечение» ru.wikipedia.org.

ТЫЛОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВОЙСК МНОГОНАЦИОНАЛЬНЫХ СИЛ В ХОДЕ ОПЕРАЦИИ «БУРЯ В ПУСТЫНЕ»

Тыловое обеспечение войск многонациональных сил в ходе операции «Буря в пустыне» столкнулось с беспрецедентными масштабами логистических задач, потребовавших мобилизации ресурсов десятков стран и применения новейших на тот момент технологий управления снабжением. Основная тяжесть организации тылового обеспечения легла на Соединённые Штаты, которые обеспечивали около 80% всех логистических операций, в то время как остальные участники коалиции, включая Великобританию, Францию и Саудовскую Аравию, взяли на себя оставшуюся часть. Координация между различными национальными контингентами осуществлялась через единые центры управления, развёрнутые на территории Саудовской Аравии, что позволило оптимизировать распределение грузов и избежать хаоса в снабжении [1].

Важно отметить, что тыловое обеспечение многонациональных сил функционировало в условиях практически полного отсутствия противодействия со стороны Ирака. Иракские вооружённые силы не предпринимали активных действий против логистической инфраструктуры коалиции, что, безусловно, облегчило организацию снабжения. Однако даже в этих условиях операция «Буря в пустыне» продемонстрировала, насколько критически важны отлаженная работа тыла и международная координация для успеха крупномасштабных военных кампаний. Опыт этой операции был тщательно изучен и лёг в основу современных систем логистического обеспечения, применяемых в конфликтах XXI века.

С самого начала воздушной фазы операции интенсивность перебросок грузов из США и Европы резко возросла. Для обеспечения непрерывного потока материальных средств были задействованы 180 транспортных и пассажирских самолётов гражданских авиакомпаний, мобилизованных в рамках программы стратегических перебросок. Ежедневно выполнялось до 200 авиарейсов, доставлявших в зону конфликта всё необходимое – от боеприпасов до продовольствия. Особенно остро в первые дни операции встал вопрос снабжения авиационным топливом и боеприпасами, расход которых превысил расчётные нормы в 1,5–2 раза. Это потребовало экстренных мер, включая масштабные переброски авиабомб с баз НАТО в Германии, Испании, Италии и Великобритании. Уже на третьи сутки боевых действий в Персидский залив была доставлена первая крупная партия боеприпа-

сов, включавшая более 6 тысяч авиабомб [1]. Морские перевозки играли не менее важную роль, чем авиационные. Ежедневно в портах Саудовской Аравии под разгрузкой находились свыше 20 судов, доставлявших тяжёлое вооружение, технику и крупногабаритные грузы. Для ускорения поставок командование морских перевозок США расконсервировало 16 дополнительных транспортных судов из своего резерва. Однако, несмотря на все усилия, в первые дни операции возникли перебои с доставкой некоторых видов снабжения, что временно снизило интенсивность авиаударов. Позднее анализ показал, что это было связано не столько с нехваткой ресурсов, сколько с необходимостью корректировки тактики и ухудшением погодных условий. Морские перевозки стали основным каналом снабжения. Только за первые три месяца операции (август-октябрь 1990 г.) американские транспортные суда совершили 240 рейсов, доставив 1,2 млн тонн грузов. К моменту начала активных боевых действий (январь 1991 г.) в регионе уже находилось 13 плавучих складов класса "А", каждый вместимостью до 30 тысяч тонн. Особое значение имела операция "Beach Bucket" по созданию сети временных портовых терминалов в Саудовской Аравии, где производительность разгрузки достигла 18 тысяч тонн в сутки на один причал [2]. Наземная логистика столкнулась с собственными вызовами, прежде всего – с необходимостью снабжения войск, действовавших в глубине пустынной местности, где отсутствовала развитая дорожная сеть. Для решения этой проблемы широко использовались автомобильные колонны, способные за один рейс перевозить до 12 тысяч тонн грузов, а также тяжёлые транспортные вертолёты, доставлявшие топливо и боеприпасы непосредственно к передовым подразделениям. Вертолёты, в частности СН-47 Chinook, оказались незаменимы для оперативной поддержки частей, действовавших в отрыве от основных коммуникаций. Кроме того, в составе дивизий были созданы мобильные склады с запасами горючего, воды и продовольствия, что повысило их автономность.

Наземная логистика потребовала создания уникальной инфраструктуры. Для снабжения группировки численностью 700 тысяч человек были развернуты:

- 22 полевых склада горючего суммарной емкостью 1,4 млн баррелей;
- 8 передвижных хлебозаводов производительностью 24 тысячи буханок в сутки каждый;
- 120 пунктов водоснабжения с суточной производительностью 6 млн литров;
- 14 полевых госпиталей на 10 тысяч коек.

Техническое обслуживание и ремонт техники в условиях пустыни представляли отдельную сложность. Постоянное воздействие

песка, пыли и высоких температур приводило к повышенному износу электронного оборудования, оптических приборов и средств противохимической защиты. Для оперативного устранения неисправностей были сформированы «контактные группы» ремонтников, выдвигавшиеся непосредственно в районы боевых действий. Это позволило сократить время восстановления вышедшей из строя техники и поддерживать высокий уровень боеготовности частей.

Тыловое обеспечение войск многонациональных сил в ходе операции "Буря в пустыне" представляло собой беспрецедентную по масштабам логистическую операцию, не имевшую аналогов в современной военной истории. За шесть месяцев активной фазы конфликта (август 1990 – февраль 1991 гг.) коалиционным силам потребовалось перебросить на Ближний Восток около 3,5 млн тонн различных грузов, включая 500 тысяч тонн боеприпасов и 6,5 млрд литров горючего. Для сравнения: это эквивалентно полному грузообороту крупного морского порта за год [3].

Управление тыловым обеспечением осуществлялось с применением компьютерных систем, что стало одним из ключевых факторов успеха. Новые технологии позволили сократить время планирования перебросок грузов с четырёх суток до трёх часов, обеспечив беспрецедентную оперативность реагирования на потребности войск. Все звенья тыла были интегрированы в единую систему динамического анализа и планирования, что значительно повысило эффективность распределения ресурсов.

Воздушный мост установил новые рекорды военной логистики. За период с августа 1990 по февраль 1991 года военно-транспортная авиация США совершила 15 400 рейсов, перевезя 534 тысячи пассажиров и 442 тысячи тонн грузов. Пиковая интенсивность достигала 350 самолетовылетов в сутки. Особенно впечатляющими были показатели стратегических транспортников C-141 Starlifter, каждый из которых мог доставить 32 тонны груза на расстояние 6 500 км, и C-5 Galaxy, перевозивших до 120 тонн за рейс.

Техническое обслуживание в пустынных условиях потребовало особых решений. Средний срок службы авиадвигателей в условиях песчаных бурь сократился с обычных 400 до 50-70 часов. Для решения проблемы были созданы 12 мобильных авиаремонтных комплексов, каждый из которых мог обслуживать до 20 самолетов в сутки. Расход фильтров для вертолетов достиг 15 тысяч штук в месяц против обычных 500 [3]. Финансовое обеспечение операции также заслуживает отдельного внимания, так как содержание такой масштабной группировки требовало огромных затрат. Система финансирования включала планирование, распределение средств, контроль за их расходованием и анализ эффективности. США, как главный спонсор коа-

лиции, выделяли значительные ресурсы, но часть расходов компенсировалась другими участниками, такими как Саудовская Аравия, Кувейт и страны Европы. Это позволило поддерживать высокий уровень снабжения войск на протяжении всей кампании. Только на транспортные расходы США потратили 2,7 млрд долларов (в ценах 1991 года), что составляло около 15% от общих затрат на операцию. При этом:

- стоимость одного авиарейса C-5 Galaxy составляла 420 тысяч долларов;
- доставка одного танка M1 Abrams морем обходилась в 85 тысяч долларов;
- суточные расходы на горючее для всей группировки достигали 8 млн долларов.

Система управления тылом совершила качественный скачок. Впервые в таком объеме были применены:

- автоматизированная система управления тылом TACCS (Theater Army Command and Control System);
- спутниковая навигация для транспортных колонн (прообраз современного GPS);
- электронный документооборот между складами и штабами.

Последствия такой масштабной логистической операции ощущались долго. Этот опыт заставил полностью пересмотреть подходы к военной логистике, что проявилось в последующих операциях в Афганистане и Ираке. В заключение можно сказать, что операция «Буря в пустыне» стала поворотным моментом в развитии военной логистики. Она показала, что даже в условиях глобального масштаба и участия множества стран эффективное тыловое обеспечение возможно при наличии чёткого управления, современных технологий и слаженного взаимодействия между всеми участниками. Уроки этой операции до сих пор учитываются при планировании аналогичных кампаний, подчёркивая непреходящую важность тыла для достижения победы в современных войнах.

ЛИТЕРАТУРА

1. U.S. Department of Defense. Logistics Performance in Desert Storm: A Critical Review // Defense Technical Reports, 1993. [Электронный ресурс] – URL: <https://www.dtic.mil/docs/citations/ADA263000>.
2. Huston, J.A. Guns and Butter, Powder and Rice: U.S. Army Logistics in the Korean War and Desert Storm // Susquehanna University Press, 1999 – 318 p.
3. Иванов П.С. Международная логистика в военных операциях: от "Бури в пустыне" до наших дней // Вестник МГИМО. – 2018. – № 3(54). – С. 112-128.

ОСОБЕННОСТИ ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ В ЗОНЕ СВО

Современные условия вооруженного конфликта требуют от системы медицинской помощи кардинальной адаптации и оперативного реагирования на возникающие вызовы. Зона СВО характеризуется высокой степенью динамичности и нестабильности, что существенно влияет на организацию и методы оказания медицинской помощи как военнослужащим, так и гражданскому населению. Данный доклад посвящен анализу особенностей организации и проведения медицинской помощи в зоне СВО, с учетом специфики условий проведения специальных военных операций, а также рассмотрению основных проблем, с которыми сталкиваются медицинские учреждения и бригады в условиях боевых действий.

Организация медицинской помощи в зоне СВО предполагает создание комплексной системы, охватывающей весь цикл спасения жизни. Она включает эвакуацию пострадавших с места происшествия, проведение первичной медицинской помощи на полевых пунктах, транспортировку пострадавших в стационары и оказание специализированной помощи в условиях ограниченных ресурсов. Стратегия действий основывается на принципах молниеносного реагирования, мобильности и функциональной интеграции всех звеньев системы. Особое внимание уделяется координации действий между военными медицинскими службами и гражданскими учреждениями, что позволяет оптимизировать распределение ресурсов и сократить временные интервалы между обращением пострадавших за помощью и ее получением. Кроме того, используются современные технологии телемедицины для удаленной консультации и обмена информацией между медицинскими специалистами, что позволяет оперативно принимать решения на основе актуальных данных.

В условиях СВО полевые медицинские учреждения играют ключевую роль в оказании неотложной помощи. Фельдшерско-санитарные пункты оснащаются необходимым минимальным оборудованием для проведения диагностики и первичной стабилизации состояния пострадавших. Работа таких пунктов характеризуется высокой степенью сжатости операций и требует от медицинского персонала быстрой адаптации к изменяющимся условиям. Важнейшим элементом является обеспечение безопасности как для пациентов, так и

для медиков, что достигается путем использования мобильных защищенных конструкций и средств индивидуальной защиты. Наличие четко отработанных алгоритмов действий позволяет значительно снизить потери жизни в критических ситуациях и обеспечивает своевременную помощь, что особенно важно в условиях активных боевых действий.

Оказание медицинской помощи в зоне СВО сопряжено с рядом серьезных проблем и вызовов, обусловленных специфическими условиями военных действий. Среди основных проблем можно выделить:

1. Ограниченный доступ к ресурсам – недостаток медикаментов, расходных материалов, а также современного оборудования затрудняет своевременное и качественное оказание помощи.

2. Высокая нагрузка на медицинский персонал – из-за повышенного числа пострадавших, усталости и психологического стресса, медики вынуждены работать в экстремальных условиях, что негативно сказывается на их работоспособности.

3. Логистические трудности – перемещение пациентов, эвакуация из опасных зон и организация транспортировки требуют сложной координации и налаженной системы взаимодействия между различными подразделениями.

4. Нарушение коммуникаций – в результате разрушения инфраструктуры возникают проблемы с обеспечением информационного обмена между полевыми пунктами и центральными медицинскими учреждениями.

Для преодоления указанных проблем разрабатываются специальные меры, направленные на оперативное пополнение запасов, улучшение условий работы медицинского персонала, а также внедрение современных технологий, позволяющих минимизировать риски и повысить эффективность лечения.

Эвакуация раненых в российской армии осуществляется с использованием санитарного транспорта, включая бронированные медицинские машины и вертолеты. Для эвакуации важен принцип "золотого часа" – эвакуация должна происходить в течение первого часа после получения ранения, что значительно увеличивает шансы на выживание и уменьшает последствия травм. Также активно используются беспилотные летательные аппараты для доставки медикаментов и эвакуации раненых, что повышает мобильность и сокращает время на помощь.

В Украине эвакуация раненых также организована с высокой степенью мобильности. Используются различные типы транспортных средств, включая военные грузовики и автомобили скорой помощи, а

также дронов для доставки медикаментов и эвакуации с фронта. Из-за нехватки ресурсов украинская армия активно сотрудничает с волонтерскими организациями, что позволяет использовать различные нестандартные решения для быстрой эвакуации.

Специализированная медицинская помощь в зоне СВО предполагает не только оказание неотложной помощи, но и проведение сложных хирургических вмешательств, реабилитационных программ и психолого-педагогической поддержки пострадавших. Сложность хирургических операций в условиях ограниченного доступа к ресурсам требует от хирургов высокой квалификации, оперативного принятия решений и максимальной концентрации усилий. Реабилитационные мероприятия направлены на восстановление утраченных функций организма, психологическую адаптацию и социальную интеграцию, что является важнейшим элементом комплексного подхода к лечению. Особый акцент делается на создание специализированных центров, оснащенных передовым оборудованием, а также на обучение медицинских кадров методам работы в боевых условиях. Также активно используется телемедицинская поддержка, позволяющая проводить дистанционные консультации и обмениваться опытом с ведущими специалистами, что в условиях мобильности и постоянной изменчивости обстановки является неоценимой поддержкой для фронтовых медиков.

За время проведения специальных военных операций накоплен значительный практический опыт, который послужил основой для разработки инновационных методов оказания медицинской помощи. Одним из таких методов является использование модульных мобильных медицинских комплексов, которые могут быть быстро развернуты в самых отдаленных и опасных точках. Эффективность таких подходов подтверждается практическими результатами: значительное снижение смертности среди пострадавших, сокращение времени на эвакуацию и стабилизацию состояния пациентов. Также важным направлением является интеграция психологической поддержки в систему медицинской помощи, что позволяет не только лечить физические ранения, но и оказывать оперативную помощь в сфере психической устойчивости. Использование современных средств связи и информационных технологий способствует улучшению координации между медицинскими подразделениями, что является залогом успешного проведения спасательных операций в условиях повышенной опасности.

В последние годы Россия активно использует беспилотные летательные аппараты (БПЛА) для доставки медикаментов и медицин-

ского оборудования в зону боевых действий. БПЛА могут доставлять грузы в труднодоступные районы, что снижает риски для медицинского персонала и ускоряет процесс помощи. В частности, они используются для обнаружения раненых и дальнейшей их эвакуации с поля боя, что позволяет значительно снизить время на спасение жизни. Украина также активно использует БПЛА, причем часто это коммерческие дронные системы, адаптированные для медицинских целей. Такие технологии позволяют эффективно доставлять медикаменты, а также быстро реагировать на необходимость эвакуации раненых, особенно в тех местах, где сложно развернуть традиционные медицинские команды.

Для достижения максимальной эффективности в условиях СВО необходимо проводить постоянный анализ существующих методов оказания медицинской помощи и выявлять слабые места в системе. Одним из таких факторов является необходимость оперативного решения вопросов по снабжению и обеспечению материально-технической базы. Наличие достаточного количества медикаментов, оборудования и расходных материалов напрямую влияет на скорость и качество предоставляемой помощи. Анализ логистических цепочек выявляет узкие места, связанные с транспортировкой, хранением и распределением ресурсов. В результате, было принято решение о разработке альтернативных маршрутов и способов доставки, что позволило сократить время на перевозку необходимых средств.

Как российская, так и украинская армии активно адаптируют свои медицинские системы к условиям боевых действий. В России большое внимание уделяется инновационным технологиям и оснащению полевых госпиталей, в то время как в Украине в условиях ограниченных ресурсов активно используются волонтерские организации и нестандартные решения для обеспечения медицинской помощи.

Таким образом, для повышения эффективности медицинского обеспечения в зоне СВО необходимо совершенствовать логистику, расширять возможности для обучения медицинского персонала и интегрировать новые медицинские технологии.

ВОЕННО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И ЕГО РАЗВИТИЕ КАК СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ ВОЕННОЙ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Военная наука – система знаний о характере войны, закономерностях и принципах вооруженной борьбы, строительства и подготовки вооруженных сил и страны к отражению агрессии, способах ведения военных действий в защиту государства, его населения, территории и суверенитета, а также о путях предотвращения войны и обеспечения безопасности.

Одной из составных частей военной науки является военная экономика. Также военная экономика – составная часть общей экономики государства. Она обеспечивает его военные потребности. Военная экономика как практическая деятельность в военной сфере народного хозяйства имеет свою теорию, систему научных знаний, исследующую в комплексе совокупность военно-экономических проблем, относящихся к подготовке и ведению вооруженной борьбы и войны в целом [1].

Одной из задач военной экономики как науки является выяснение роли военно-экономического потенциала в современных условиях и обоснование основных путей подготовки государства к обороне.

Военно-экономический потенциал государства можно определить, как максимальный уровень экономического обеспечения военных потребностей, подготовки и ведения войны, который может быть достигнут в определенные сроки при использовании экономики страны в военных целях и допустимо низком уровне удовлетворения гражданских потребностей.

Основные приоритеты развития оборонного сектора Республики Беларусь: разработка и реализация стратегии развития оборонного сектора; координация деятельности предприятий; выработка мер по эффективному использованию научно-технического потенциала страны для повышения обороноспособности государства; своевременное оснащение и материальное обеспечение Вооруженных Сил эффективными системами вооружения и военной техники; удовлетворение потребностей экономики и населения в продукции гражданского назначения [2].

Для развития военно-промышленного комплекса страны был создан специальный орган – Государственный военно-промышленный комитет. Это республиканский орган государственного управления, вносящий большой вклад в обеспечение национальной безопасности и обороноспособности Республики Беларусь, ее инновационное и экономическое развитие. Под руководством Госкомвоенпрома в стране создаются современные высокотехнологичные образцы вооружения, военной и специальной техники, поступающие в Вооруженные Силы Республики Беларусь и поставляемые на экспорт, осуществляется динамичное развитие организаций оборонного сектора экономики страны, ведется активное военно-техническое сотрудничество с иностранными государствами.

В 2015 году была утверждена Программа развития оборонного сектора экономики и Государственного военно-промышленного комитета Республики Беларусь, цель которой – создание условий для реализации организациями оборонного сектора экономики задач по разработке, серийному производству и модернизации образцов (систем) вооружения, обеспечивающих решение на требуемом уровне задач обороны и безопасности государства; развитие в интересах достижения этой цели оборонного сектора экономики и ВТС; развитие инновационного ресурса оборонного сектора экономики и ГВПК за счет ускоренной технологической модернизации, реализации конкурентных преимуществ и развития кадрового потенциала при снижении доли бюджетного финансирования и повышении доли использования собственных средств организаций и иных источников финансирования [3].

Учитывая изменения в формах и способах ведения вооруженной борьбы, в Государственном военно-промышленном комитете определены пять комплексных системных проектов:

- 1) системы огневого поражения;
- 2) средства подвижности систем вооружения;
- 3) БАК (беспилотные авиационные комплексы) военного и гражданского назначения;
- 4) боевые геоинформационные системы;
- 5) системы комплексного противодействия высокоточному оружию.

В рамках этих системных проектов сформированы семь направлений разработки продукции военного назначения. Приоритеты отданы развитию роботизированной и беспилотной техники, объединенной в сеть боевых и обеспечивающих платформ, системам огневого поражения, а также автоматизированным системам управления вой-

сками и оружием, средствам метрологического обслуживания ВВТ и т. д.

В настоящее время деятельность важнейших оборонных предприятий Беларуси сосредоточена в следующих основных областях производства:

– шасси для ракетных транспортных установок (Минский автомобильный завод, Минский завод колесных тягачей, Минский тракторный завод);

– оптическое оборудование для танков, другой бронетехники и вертолетов (БелОМО, ОАО «Пеленг», НИИ прикладной физики);

– электронное оборудование для сухопутных войск (НПО «Агат» и НИИ ЭВМ), электронные компоненты (НПО «Интеграл»);

– модернизация и ремонт ВВТ: завод по ремонту бронетехники (г. Борисов); завод по ремонту радиоэлектронного вооружения (г. Борисов), Барановичский авиаремонтный завод, Оршанский авиаремонтный завод, Минский авторемонтный завод, частная компания «Минотор-Сервис», ЧУП «Тетраэдр»;

– утилизация ВВТ: РКП «Центр по утилизации артиллерийских и инженерных боеприпасов» (г. Добруш), РКП «Центр утилизации авиационных средств поражения» (г. Городок);

– внешнеэкономическая деятельность: ЗАО «Белтехэкспорт», ГВУП «Белспецвнештехника», «Белвнешпромсервис» и «БелИнСофт» [3].

В современном глобализированном мире повышается значимость обеспечения национальной и международной военно-экономической безопасности, что предопределено усилением военного противоборства. В то же время необходимость диктуется повышением взаимовлияния развития экономики и военной сферы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Военная наука в Республике Беларусь [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://niivs.mil.by/military_science/#close. Дата доступа: 12.04.2025.

2. Основы военной экономики: учебное пособие для курсантов военно-технического факультета, обучающихся по специальности 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство» (специализация 1-70 02 01 03 «Техническая эксплуатация зданий и сооружений»); для направлений специальностей: 1-36 11 01-04 «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование (управление подразделениями инженерных войск)»; 1-37 01 06-02 «Техническая эксплуатация автомобилей (военная автомобильная техника)»; 1-37 01 04-02 «Многоцелевые гусеничные и колесные ма-

шины (эксплуатация и ремонт бронетанкового вооружения и техники)» / А. Н. Леонович [и др.]; под общ. ред. С. Ф. Викулова, А.Н. Леоновича. – Минск: БНТУ, 2021. – 140 с.

3. Государственный военно-промышленный комитет [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://president.gov.by/ru/statebodies/gosudarstvennyu-voenno-promyshlennyy-komitet>. Дата доступа: 12.04.2025.

УДК 355.5

Студ. Я.В. Войтко;

Науч. рук. ст. преп. подполковник Д.В. Дудинский
(военная кафедра, БГТУ)

ИСТОРИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В ВОЕННЫХ ОПЕРАЦИЯХ И ВОЕННЫХ КОНФЛИКТАХ

Современные технологии стремительно развиваются, и одним из наиболее значительных достижений последних десятилетий стали беспилотные летательные аппараты (далее – БПЛА). Эти устройства, изначально разработанные для гражданских нужд, нашли широкое применение в военной сфере. История БПЛА начинается с начала XX века. Первые эксперименты с БПЛА проводились во время Первой мировой войны. В 1916 году британские инженеры разработали «Kite Balloons» - воздушные шары, которые использовались для наблюдения за противником. Однако настоящие БПЛА появились только в 1930-х годах, когда американские военные начали использовать радиоуправляемые самолеты для тренировок [1].

Во время Второй мировой войны БПЛА получили более широкое применение. Одним из самых известных примеров является проект «Radioplane OQ-2», разработанный Говардом Хьюзом. Эти аппараты использовались для тренировок пилотов и как мишени для зенитной артиллерии.

В период Холодной войны БПЛА начали использоваться для разведки и сбора информации. Одним из наиболее известных аппаратов того времени стал U-2, который использовался для высоколетящей разведки над Советским Союзом. В 1970-х годах появились более совершенные модели, такие как «Ryan Firebee», которые использовались для выполнения различных миссий.

С развитием технологий в конце XX-XXI века БПЛА стали более доступными и многофункциональными. Современные БПЛА

оснащены высокоточными датчиками, камерами с высоким разрешением, системами навигации GPS и средствами связи, что позволяет им выполнять широкий спектр задач: от разведки до ударных операций [2]. БПЛА активно используются в современных конфликтах, таких как войны в Ираке и Афганистане, а также в конфликте в Сирии и на Украине.

Во время войны в Ираке США использовали БПЛА Predator для проведения операция по наблюдению и ликвидации террористических целей. В военном конфликте с Сирией различные страны применяли БПЛА для сбора разведывательной информации и нанесения ударов по позициям противника.

При проведении специальной военной операции на Украине обе стороны конфликта используют БПЛА для наблюдения за передвижениями противника и корректировки артиллерийского огня. Использование БПЛА в военных операциях имеет ряд преимуществ:

Во-первых, операции могут проводиться без непосредственного участия личного состава. Во-вторых, современные системы наведения позволяют наносить удары с минимальными потерями среди гражданского населения. Еще одним преимуществом является непрерывное наблюдений. БПЛА могут находиться в воздухе длительное время, обеспечивая постоянный мониторинг обстановки на поле боя [3].

Однако, с увеличением применения БПЛА возникают серьезные этические и правовые вопросы. Например, использование ударных БПЛА вызывает споры о законности атак без предварительного предупреждения. Несмотря на высокую точность, все чаще появляются случаи случайных жертв среди гражданского населения.

Беспилотные летательные аппараты стали неотъемлемой частью современных военных операций, изменив подход к ведению боевых действий и разведке. Их использование приносит как преимущества, так и вызовы, требующие внимательного анализа этических и правовых аспектов применения силы. Будущее технологий БПЛА обещает дальнейшее развитие возможностей этих устройств, что потребует от международного сообщества выработки новых норм и правил их использования в конфликтных ситуациях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Drone warface: killed by Remote Contol - Media Benjamin.
2. Статьи из крупных новостных агентств, таких как BBC, Reuters.
3. Веб-сайты специализированных организаций и форумов по вопросам обороны и технологий Defense One, The National Interest.

БЛА В ВОЕННОЙ ОТРАСЛИ: ЗНАЧИМОСТЬ, ФУНКЦИИ И НЕОБХОДИМОСТЬ ПОДГОТОВКИ ЛИЧНОГО СОСТАВА

В последние годы военная промышленность сделала значительный скачок в разработке и производстве беспилотных летательных аппаратов (далее – БПЛА). Особенно это касается дронов, которые сегодня активно применяются в условиях специальной военной операции на Украине. Здесь стоит выделить FPV-дроны (First Person View), которые в последнее время получили широкое распространение и сейчас массово применяются на всех участках фронта [1].

В стране сейчас внимательно изучают опыт использования БПЛА в военном конфликте в Украине. Нынешняя обстановка показывает высокую важность средств противовоздушной обороны и авиации.

Составные части FPV-дрона:

FPV дроны работают с помощью комплексной системы, состоящей из нескольких ключевых компонентов, включая камеру, передатчик, приемник и управляющий контроллер.

Камера устанавливается на передней части дрона и может иметь различные углы обзора, обычно от 90 до 180 градусов. Камера записывает видео в режиме реального времени и передает его через передатчик на экран пилота.

Передатчик – это еще один важный компонент FPV дрона. Он устанавливается на дроне и передает видеосигнал от камеры на приемник пилота. Он использует частоту 5,8 ГГц, которая обеспечивает высокую скорость передачи данных и качество изображения.

Приемник – это компонент, который позволяет пилоту получать видеосигнал от дрона на экране своего устройства. Он может быть установлен на очках или на пульте управления. Приемник использует ту же частоту 5,8 ГГц, что и передатчик.

Моторы в FPV дронах управляются с помощью электронного скоростного регулятора (ESC), который подключается к управляющему контроллеру дрона. ESC управляет скоростью вращения каждого мотора, что позволяет пилоту точно контролировать направление и скорость полета дрона. При использовании FPV дронов пилот надевает очки или подключает экран к приемнику, чтобы получать видеопоток в режиме реального времени. Когда пилот управляет дроном, видеопоток от камеры передается через передатчик и приемник пилота,

что позволяет ему видеть, куда летит дрон. Это делает управление дроном более точным и позволяет пилоту делать более сложные маневры, такие как виражи и облет объектов.

Аппаратура для управления FPV дронами:

Пульт управления является основным компонентом для управления FPV дроном. Он обеспечивает связь между пилотом и дроном, и позволяет пилоту управлять дроном с помощью джойстиков и других кнопок.

Очки FPV являются наиболее популярным способом получения видеопотока с камеры дрона. Они имеют встроенный приемник и экраны для отображения видео в режиме реального времени. Это позволяет пилоту иметь полный обзор на происходящее вокруг дрона.

Экран FPV представляет собой альтернативный способ получения видео с камеры дрона. Он обычно находится у ассистента, подключается к приемнику так же как и очки [4].

Начальник 927-го центра подготовки и применения беспилотных авиационных комплексов Максим Яромский объясняет такой спрос тем, что войска продолжают укомплектовываться БЛА. И на местах нужны свои специалисты, которые смогут управлять этими летательным аппаратом [2].

– Раньше коммерческим дронам не уделялось особого внимания. Однако сейчас на примере СВО мы видим, насколько они эффективны и при этом бюджетны, и спектр их применения постоянно расширяется. Но, по сути, основная задача дрона – дать координаты места нахождения объекта противника для последующей отправки артиллерийского снаряда в цель. И мы обучаем военнослужащих работать с этими координатами. Для понимания, коптер передает нам их в системе WGS-84, оператор должен пересчитать в СК-42. И в уме эту задачу не решить. Для этого надо использовать карту либо специальное программное обеспечение, для чего тоже нужны определенные навыки [2].

В Украине с обеих сторон активно используются дроны-камикадзе, наносящие значительный урон противнику. Со стороны России – это «Герань», «Ланцет». В целом ударные дроны делятся на два типа: первые могут вести разведку и после того, как цель найдена, поразить ее. А вторые идут с боеприпасом на конкретные координаты. Так вот «Герань» относится ко второму типу. Она совмещает в себе качества снаряда и крылатой ракеты, только очень дешевой. Однако есть управа и на нее.

– *Известно, если есть меч, будет и щит, –* говорит Максим Владимирович. – *Если есть применение дронов, значит, будет борьба*

ба с ними. И мастерство командиров – применить конкретный беспилотник там, где это будет наиболее эффективно. Если у противника хорошо выстроена ПВО, тогда «Герань» не полетит. Если ПВО подавлена, тогда работает «Герань»[2].

Так же введение дополнительных дисциплин по подготовке и освоению дронов на военные кафедры и мест обучения военным специальностям имеет место быть, благодаря этому потеря личного состава будет сводиться к около нулевым процентам.

Войны XXI века требуют не только физической выносливости, но и технической подготовки. Умение управлять БПЛА и понимать их устройство критически важно:

Военнослужащий, владеющий навыками работы с дроном, может мгновенно получать разведданные и реагировать быстрее противника.

Автономность подразделений: возможность самостоятельной сборки, настройки и использования дронов на передовой делает подразделения менее зависимыми от централизованных служб.

Минимизация потерь: БПЛА берут на себя задачи, сопряжённые с высоким риском для человека (разведка в "серой зоне", определение минных полей и т.д.).

Гибкость и мобильность: солдаты, способные быстро собрать и запустить дрон, обеспечивают высокий темп и гибкость операций.

Быстрая адаптация к полевым условиям: В условиях боевых действий важно не только управлять дроном, но и уметь быстро заменить детали, собрать аппарат из доступных модулей или провести диагностику.

Импортозамещение и кастомизация: возможность самостоятельной сборки и ремонта БПЛА важна в условиях санкций, перебоев поставок и необходимости адаптации аппаратов под конкретные задачи.

Экономическая эффективность: самостоятельная сборка дронов дешевле и может быть выполнена в тылу или даже в полевых мастерских, что позволяет оперативно пополнять запасы [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://voennoedelo.com/posts/id54922-rossijskie-fpv-drony-peredovye-tehnologii-nebes>
2. https://tochka.by/articles/policy/voennye_pokazali_belorusskiy_eksperimentalnyy_dron/
3. <https://www.sb.by/articles/dron-sredi-yasnogo-neba-armiya.html>
4. <https://www.ixbt.com/live/drones/fpv-drony-chto-eto-takoe-i-kak-oni-izmenyayut-mir-videosemki-iz-vozduha.html>

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ВОЕННОМ ДЕЛЕ И СПОСОБЫ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ

Под искусственным интеллектом подразумевается применение компьютерных систем для решения задач, которые обычно требуют осмысления, планирования и обоснования человеком.

Хорошо известным примером является система ИИ, лежащая в основе ChatGPT, но существует и множество других. Основой систем ИИ являются алгоритмы. Традиционный алгоритм – это набор инструкций или правил, которым компьютер или машина должны следовать, чтобы ответить на вопрос или решить задачу.

Машинное обучение – это вид системы ИИ, которая создает свои собственные инструкции, основываясь на данных, на которых она «обучается». Затем она следует этим инструкциям для поиска решения поставленной задачи. В некотором смысле такая компьютерная программа пишет сама себя. Последние достижения в области ИИ связаны именно с машинным обучением [1].

В процессе их применения для решения различных задач некоторые системы машинного обучения продолжают «учиться», основываясь на входных данных, поступающих из внешней среды, в которой они работают.

Сама концепция машинного обучения предполагает, что системы с ИИ не всегда одинаково реагируют на одни и те же входные данные (в отличие от простых алгоритмов, основанных на правилах), что делает их непредсказуемыми.

Другая проблема заключается в том, что системы машинного обучения часто представляют собой так называемый «черный ящик». Это значит, что даже если известны входные данные, бывает очень сложно объяснить, почему система выдала тот или иной результат.

Искусственный интеллект (ИИ) уже сегодня оказывает значительное влияние на военные технологии и стратегии, открывая новые возможности для повышения эффективности вооруженных сил. От улучшения разведывательных данных до автоматизации операций на поле боя – ИИ становится неотъемлемой частью современной обороны. Развитие искусственного интеллекта открывает перед военными новые горизонты для стратегического планирования, улучшения безопасности и повышения точности действий [2].

Современные войны требуют оперативного и точного анализа огромных объемов данных. ИИ способен обрабатывать и интерпретировать разведывательные данные в реальном времени, помогая военным аналитикам принимать обоснованные решения.

Обработка спутниковых снимков и аэрофотоснимков. ИИ-системы способны быстро выявлять интересующие объекты на изображениях, такие как военные установки, транспортные средства или скрытые базы.

Предсказание действий противника. Использование алгоритмов машинного обучения позволяет анализировать поведение противника, прогнозировать его действия и предложить оптимальные тактические решения.

В современном мире информация стала стратегическим ресурсом, за который ведётся борьба. Кибервойны, как один из инструментов этой борьбы, стали реальностью XXI века.

ИИ способен защищать военные информационные системы, обнаруживая и нейтрализуя кибератаки. Программы, основанные на ИИ, могут обнаруживать угрозы, анализировать их и принимать меры по их устранению, делая это быстрее и эффективнее человека.

С другой стороны, ИИ может использоваться и для нападения, помогая провести сложные и масштабные кибератаки на вражеские системы.

Искусственный интеллект обладает уникальной способностью обрабатывать огромные массивы данных в режиме реального времени. Это позволяет военным аналитикам быстро выявлять скрытые закономерности, делать прогнозы относительно действий противника и разрабатывать сценарии дальнейшей борьбы. Методы машинного обучения и алгоритмы глубокой нейронной сети существенно сокращают время на обработку разведывательной информации, что является критически важным в условиях динамично развивающихся боевых действий [2].

Современные системы ИИ интегрируются с элементами big data, что позволяет проводить детальный анализ информационных потоков. Такой подход улучшает планирование операций, минимизирует риски и увеличивает оперативность решений, принимаемых командованием. Применение ИИ в анализе разведанных также открывает возможность для реализации прогнозирующих моделей, позволяющих оценить потенциальные угрозы и подготовить соответствующие меры реагирования.

Искусственный интеллект активно внедряется в системы управления логистикой и цепочками поставок. Технологии ИИ позволяют

автоматизировать процессы доставки ресурсов, отслеживать состояние техники и управлять запасами. В условиях военных кампаний это критически важно, так как любой промах в логистике может привести к замедлению операций и значительным потерям [3].

Современные информационные системы, оснащенные элементами ИИ, позволяют проводить точное распределение ресурсов и оптимизировать маршруты доставки. Такой подход приводит к развитию динамических логистических схем, способных адаптироваться к изменяющимся условиям. Благодаря этому военные силы получают возможность максимально оперативно реагировать на любые вызовы, обеспечивая оперативное снабжение и поддержку операций.

Искусственный интеллект активно применяется в разработке систем виртуальной реальности и симуляторов для обучения военнослужащих. Эти технологии позволяют моделировать широкий спектр сценариев, приближенных к реальным, что способствует повышению боевой готовности и снижению вероятности ошибок в реальных боевых условиях. Тренировочные платформы, оснащенные ИИ, способны адаптироваться к индивидуальным особенностям обучаемых, что делает подготовку более эффективной и персонализированной.

Симуляционные системы используют комбинацию виртуальной и дополненной реальности для создания реалистичных тренировочных условий. Такой подход позволяет солдатам получать навыки в безопасной среде, приобретают опыт в условиях, максимально приближенных к реальным войнам и боевым столкновениям. В результате повышается готовность к выполнению сложнейших задач в критических ситуациях.

ЛИТЕРАТУРА

1. https://media.future-hub.io/stati/ispolzovanie-iskusstvennogo-intellekta-dlya-voennyix?utm_source
2. https://www.securitylab.ru/analytics/540783.php?utm_source=chatgpt.com&utm_referrer=https%3A%2F%2Fchatgpt.com%2F
3. https://news.guildspace.net/ru/iskusstvennyj-intellekt-v-voennoj-sfere-ot-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov-dokibervojn/?utm_source=chatgpt.com

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЫЛОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ЛОГИСТИКИ В СОВРЕМЕННЫХ ВОЕННЫХ КОНФЛИКТАХ

Успех военных операций и в ведении боевых действий, напрямую зависит от эффективности тылового обеспечения и логистики. Нужно понимать, что тыловое обеспечение – это комплекс мероприятий, направленных на удовлетворение финансовых, материально-технических, хозяйственных, противопожарных, автотранспортных, медицинских, торгово-бытовых и других потребностей вооружённых сил. В связи с этим, организация снабжения войск требует тщательного планирования, адаптивности и устойчивости к внешним угрозам. В современных условиях решение логистических проблем приобретает критическое значение, что подтверждается как историческим опытом, так и актуальными событиями.

В условиях ведения боевых действий и военных операций тыловые службы сталкиваются с рядом сложностей, среди которых ключевыми являются:

- синхронизация мобилизации и развертывания – временные и пространственные ограничения затрудняют оперативное сосредоточение сил и средств;

- уязвимость цепочек поставок – зависимость от внешних факторов и противодействие противника угрожают непрерывности снабжения;

- техническое обеспечение – интеграция разнородных систем, поддержание их совместимости и предотвращение технологического устаревания требуют значительных ресурсов;

- защита коммуникаций – радиоэлектронная борьба и кибератаки делают критически важным обеспечение устойчивости систем связи;

- финансовая оптимизация – необходимость баланса между точным финансированием и эффективным распределением ресурсов.

Исторический опыт, в частности деятельность тыла Красной Армии в годы Великой Отечественной войны, демонстрирует масштаб задач: за годы войны было доставлено около миллиарда тонн грузов, восстановлены десятки тысяч километров дорог, а военные медики вернули в строй более 10 млн человек.

Сегодня система тылового обеспечения Вооруженных Сил Республики Беларусь возглавляет следующие основные задачи:

- общее планирование и руководство подготовкой по предназначению тыла Вооруженных Сил;

– организация тылового обеспечения Вооруженных Сил и управление им, в том числе проведения необходимых оперативно-тыловых расчетов;

– контроль за полнотой и качеством выполнения мероприятий подготовки тыла Вооруженных Сил по предназначению, состоянием боевой и мобилизационной готовности, службы войск, воинской дисциплины в тыле Вооруженных Сил, выполнением требований законодательства в области охраны труда и безопасности военной службы в воинских частях и организациях тыла Вооруженных Сил;

– комплектование Вооруженных Сил квалифицированными специалистами тыла, их подбор, расстановка и профессиональное обучение;

– подготовка правовых актов по вопросам, относящимся к компетенции штаба тыла, контроль их выполнения;

– обеспечение в пределах компетенции выполнения в Вооруженных Силах международных договоров Республики Беларусь по вопросам тылового обеспечения. [1]

Стоит учитывать, что современные технологии кардинально меняют подход к тыловому обеспечению:

1. Беспилотные системы. В ходе проведения специальной военной операции на территории Украины, БПЛА стали новым инструментом для ведения боевых действий. В связи с этим возникает проблема с доставкой и обеспечением военнослужащих на переднем крае всем необходимым. Противник активно использует ударные беспилотники, чем затрудняет работу тыловых служб и волонтерских отрядов. Для решения данной задачи тыловые службы активно используют грузовые беспилотники, которые могут доставлять грузы массой до 500 кг, на расстояние до 5 км. Также, активно применяются и беспилотные колесные системы, которые могут не только эвакуировать раненных, но и доставлять грузы. Грузоподъемность колесных систем может достигать до 300 кг. Одним из примеров беспилотной платформы – «Бишоп – Д», которая используется для эвакуации раненных и доставки гуманитарной помощи [2].

2. Защищенные коммуникации. Внедрение шифрования, резервных каналов связи и спутниковых систем для устойчивости к РЭБ и кибератакам.

3. Кибербезопасность. Постоянное совершенствование защиты критической инфраструктуры от внешних угроз.

Эффективное тыловое обеспечение и логистика являются основой успеха в ведении боевых действий и проведения военных операций. Современные вызовы требуют комплексного подхода, сочетающего исторический опыт, инновационные технологии и межведомственную координацию. Внедрение автоматизации, устойчивых си-

стем снабжения позволяет не только повысить эффективность операций, но и минимизировать риски в условиях динамично меняющейся обстановки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сайт Министерства Обороны Республики Беларусь // Тыл Вооружённых Сил Республики Беларусь – история и современность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.mil.by/special/ru/news/press_center/press_releases/14254. – Дата доступа: Дата доступа: 13.04.2025г.

2. Телеграмм канал «Крупнокалиберный переполох» [Электронный ресурс] – Режим доступа - <https://t.me/bolshiepushki> – Дата доступа: Дата доступа 13.04.2025г.

УДК 623.746.4-519:355.536

Студ. А.В. Герасимов;

Науч. рук. ст. преп. О.П. Михайлов (военная кафедра, ВГУ)

БПЛА: РОЛЬ И ЗАДАЧА В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО БОЯ

Современные военные действия отличаются от тех, которые происходили в прошлом. Одной из причин этого отличия, является развитие научно-технического сектора, из которого и появляется новое вооружение, что приводит к появлению новых тактик ведения боевых задач. Одним из наиболее актуальных явлений в этой сфере – это массовое использования БПЛА, в условиях современного боя. Актуальность проблемы в том числе, продиктовано ситуацией на СВО, где применение дронов вышло на качественно новый уровень [1, с.322].

В контексте СВО характерной чертой является активное применение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) различных типов и для разных задач обеими сторонами конфликта. Применяются БПЛА аэродромного базирования, в основном для разведки, а также для совместной работы с пилотируемой авиацией в зонах, где ПВО противника не подавлено. В воинских формированиях используются, в основном, небольшие БПЛА вне аэродромного базирования [1, с. 326]. Они применяются как для разведки, наблюдения и корректировки артиллерийского и миномётного огня, так и в качестве ударных средств. Во втором случае широко используются как одноразовые ударные БПЛА, которые в специализированной литературе именуют «барражирующим боеприпасом» (ББ) или «БПЛА-камикадзе», так и многоразовые БПЛА, являющиеся носителями различных средств поражения, преимущественно небольшого веса и воздействия. ВСУ активно задействуют тяжелые БПЛА, изначально сельскохозяйственно-

го назначения, переделанные в носители различных средств поражения. ВС РФ активно применяет серийно производимые одноразовые ударные БПЛА – ББ типа «Ланцет», «Куб» и другие. Помимо них, обе стороны массово используют простые и недорогие БПЛА с закрепленными на них средствами поражения, как одноразовые ударные БПЛА [2, с. 94].

Основным преимуществом БПЛА/ДПЛА является ощутимо меньшая стоимость их изготовления и использования (при сопоставимой эффективности решения задач): по мнению экспертов боевые БПЛА верхнего уровня сложности стоят от 5-6млн.долларов, в то время как цена пилотируемого истребителя-бомбардировщика F-35 достигает около 100 миллионов долларов (плюс значительные траты на подготовку пилота).

Так же к преимуществам относятся:

1. Высокая точность и маневренность. БПЛА способны решать задачи с высокой точностью и маневренностью, что делает их эффективными в различных областях.

2. Большая продолжительность полёта. БПЛА могут находиться в воздухе долгое время, что позволяет выполнять задачи на больших расстояниях без дозаправки.

3. Экономическая выгода. Использование БПЛА позволяет снизить расходы на выполнение задач, так как не требуется пилот на борту.

4. Безопасность. БПЛА могут работать в труднодоступных и опасных для человека местах, что уменьшает риск для личного состава.

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) обладают широким спектром возможностей, включая разведку, которая в настоящее время является их ключевой функцией. Они могут использоваться для атак на наземные и морские объекты, перехвата воздушных судов, создания радиоэлектронных помех, управления артиллерийским огнем, наведения на цель, передачи сообщений и данных, а также доставки различных грузов [2, с. 101].

Использование БПЛА позволяет минимизировать опасность для личного состава и значительно повысить результативность выполнения поставленных задач. Благодаря своей универсальности и способности действовать в опасных условиях, БПЛА становятся незаменимым инструментом в современных военных операциях [3, с. 546].

Таким образом, можно утверждать, что БПЛА является эффективным средством ведения боя в условиях современной войны, опыт использования показывает, что их возможности достаточно широки и способны к дальнейшему совершенствованию. Они являются перспективным направлением развития авиационной техники, и их использование может принести значительные преимущества в условиях современной войны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Свищёв, Г. П. Авиация: энциклопедия / Г. П. Свищёв. – М. : Большая Российская энциклопедия, 1994. – 380 с.
2. Ключков, В. В. Обоснование приоритетных направлений развития авиационной техники для местных воздушных линий / В. В. Ключков, С. М. Рождественская, А. А. Фридлянд // научный вестник ГОСНИИ. – 2018. - № 20. – С. 93 – 102.
3. Просвирина, Н. В. Анализ и перспективы развития беспилотных летательных аппаратов / Н. В. Просвирина // Московский экономический журнал. – 2021. – № 10. – С. 510 – 574.

УДК 355.5

Курсант М.Н. Мартынюк (военный факультет, БГУ)

ПРАКТИКА КУРСАНТОВ КАК ВАЖНЕЙШИЙ ЭЛЕМЕНТ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

В настоящий момент прохождение практики курсантами военных учебных заведений трудно переоценить. Курсантам в будущем необходимо будет управлять личным составом, эксплуатировать военную и специальную технику, а также эффективно справляться со своими обязанностями. Практика является важнейшим элементом для формирования необходимых навыков, которые помогут будущим офицерам в дальнейшем прохождении службы.

Согласно Положению о практике студентов, курсантов, слушателей, утвержденному постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 03.06.2010 № 860, практика – обязательный элемент высшего образования, предназначенная для закрепления теоретических навыков для дальнейшей самостоятельной профессиональной деятельности [1].

Курсанты в учебных заведениях изучают множество дисциплин, которые необходимы для их профессиональной деятельности. Однако, в самих учебных заведениях преподавание данных дисциплин проводится без практического опыта, который должен стать основой для дальнейшей профессиональной деятельности. Практика позволяет курсантам увидеть, как в воинских частях военнослужащие, проходящие военную службу по контракту, выполняют те или иные задачи, которые поступают по их занимаемым штатным должностям. К тому же, знания, полученные при изучении различных дисциплин, помогут будущим офицерам наиболее эффективно выполнять поставленные задачи. Практика помогает курсантам понять, как проходит служба в воинских частях, правильно строить коммуникацию между непосред-

ственными и прямыми начальниками, так и с подчиненным личным составом. Кроме того, практика помогает курсантам ориентироваться и адаптироваться, к различным условиям и требованиям, предъявляемых для офицеров белорусской армии при решении возникающих проблем.

Также практика дает возможность курсанту, который в будущем станет офицером, познакомиться с профессионалами своего дела, что может стать хорошим поводом для создания полезных контактов. Ведь у офицера, который только закончил учебное заведение, в адаптационный период будут возникать различные вопросы, особенно по поводу выполнения должностных обязанностей. К тому же, если по специальности, по которой проходит практику курсант, в воинской части есть вакантное место, то командир воинской части может направить заявку в Главное управление кадров Министерства обороны на выпускника военного учебного заведения.

Несмотря на все принимаемые меры, проведение практик имеет и свои недостатки. Основными недостатками при проведении практик являются: небольшое количество за весь период обучения; небольшая продолжительность. Некоторые специальности в период обучения предусматривают малое количество проведения практик. Возникают вопросы и по поводу продолжительности практик, когда курсанты, прибыв в воинские части, не успевают полностью вникнуть в профессиональную деятельность должностных лиц и воинской части, должны уже убывать обратно в университет. Это негативно сказывается на закреплении теоретических навыков на практике.

Проблемы проведения практик курсантов нельзя недооценивать, ведь практика является одной из основных форм привития практических навыков на основе теоретической базы. Во многом, именно от качественного проведения практик зависит, с каким уровнем практических знаний и умений курсант после выпуска будет выполнять свои должностные и иные обязанности.

Таким образом, необходимо тщательно контролировать, организовывать и эффективно проводить практики что в конечном итоге положительно скажется на уровне профессиональной подготовки будущих специалистов для Вооруженных Сил.

ЛИТЕРАТУРА

1. Положение о практике студентов, курсантов, слушателей [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 3 июня 2010 г., № 860 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2025.

СОДЕРЖАНИЕ

Секция «ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННАЯ»

<i>Андрончик Я. А.</i> Сравнительный анализ отечественного и зарубежного опыта использования ландшафтных приемов создания эффективной среды в условиях города	4
<i>Боровик П.В.</i> Солнечная радиация и ее влияние на радиальный прирост сосны обыкновенной различного географического происхождения	8
<i>Васюк З.В.</i> Лесовосстановительные мероприятия в Брашевичском лесничестве Дрогичинского лесхоза	12
<i>Карпеленя Ю.А., Леменкова А.Д., Сандрыгайло А.В.</i> Пожароопасность лесного фонда Копыльского опытного лесхоза по данным спутника LANDSAT-8	15
<i>Козакова Д.С.</i> Перспективы использования текстовых моделей искусственного интеллекта в ландшафтном проектировании	18
<i>Кубитель Д.С.</i> Болезни растений в постоянном лесном питомнике Ивацевичского опытного лесхоза	22
<i>Лебедько М.А.</i> Селекционная инвентаризация насаждений и деревьев сосны обыкновенной Клецкого лесхоза	26
<i>Лешкова В.В., Чижевская М.В., Китаева К.О.</i> Анализ распределения классов пожарной опасности лесного фонда Витебского лесхоза по данным космической съемки и базового лесоустройства	30
<i>Найденов Б.А.</i> Фенетический анализ ели европейской различного географического происхождения по типу строения семенных чешуй шишек	33
<i>Писарчик А.С.</i> Эффективность лесовосстановления ветровально-буреломных лесосек (на примере Смолевичского лесхоза)	37
<i>Радионович А.А.</i> Селекционная инвентаризация насаждений березы повислой в Лепельском лесхозе	40
<i>Сандрыгайло А.В., Иващенко Л.О.</i> Грибные инфекции в пораженных тканях ольхи с симптомами фитопфтороза	43
<i>Сиваков В.О.</i> Концепция ландшафтной организации бульвара Непокоренных в городе Могилеве	46
<i>Скалкович С.Ю.</i> Специфика формирования аптекарских огородов с учетом специализации учреждений здравоохранения	50
<i>Тарлецкий Е.В., Иващенко Л.О.</i> Разработка биологического метода защиты ясеня	54
<i>Федорович П.А.</i> Особенности фенологии синей сосновой златки (<i>PHAENOPS CYANEA</i> (FABRICIUS, 1775)) в Беларуси	57
<i>Хрущёва В.К.</i> Мероприятия по лесовосстановлению в Кормяном лесничестве Чечерского спецлесхоза	60

Секция «ЛЕСНОЙ ИНЖЕНЕРИИ, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ И ДИЗАЙНА»

<i>Акулич А.В.</i> Перспективный гибридный силовой привод технологического оборудования лесных машин	65
<i>Бабей Д.С.</i> Исследование свойств масел и покрытий на их основе	69
<i>Будовская А.А., Теплова К.Ю.</i> Применение нейронных сетей в программируемых квадрокоптерах для использования в лесном комплексе	72

<i>Вербицкий И.Л.</i> Анализ конструктивных и компоновочных решений харвестеров для рубок главного пользования	75
<i>Вязова Е.Д.</i> Инструменты электронной торговли лесопродукцией в секторе В2С	77
<i>Гук М.М.</i> Обеспечение сохранности грузов при перевозке	79
<i>Инашвили М.Т.</i> Особенности агрегатирования трактора лесного тягового класса 2	81
<i>Корнач О.В.</i> Повышение эффективности теплового насоса	84
<i>Кулик А.И.</i> Разработка активного привода прицепного звена погрузочно-транспортной машины	87
<i>Мазовка М.А.</i> Эффективность использования износостойких алмазоподобных покрытий на ножах дереворежущего фрезерного инструмента	90
<i>Макович И.М., Скурат И.Д.</i> Факторы, определяющие выбор параметров шероховатости поверхностей деталей машин	94
<i>Михалюк А.А.</i> Транспортная характеристика лесоматериалов и анализ эффективности лесозаготовительных предприятий	97
<i>Мытько С.П., Мытник Д.С.</i> Влияние параметров процесса поверхностного упрочнения деталей машин жидкостной карбонитрацией на шероховатость поверхности	99
<i>Нистратов-Сидоренков М.С.</i> Сравнение аналитического и численного расчета методом конечных элементов вала фрезерного станка	101
<i>Островская Д.В.</i> Исследование влияния толщины загрязнения на свободно-конвективную теплоотдачу однорядного орехового пучка	105
<i>Пушило А.А.</i> Проектирование продольного профиля лесохозяйственных дорог методом построений в ТИМ КРЕДО Проектирование	108
<i>Ставицкая Ю.А.</i> Обзор методов обработки кромок древесностружечных плит	111
<i>Становой Г.С.</i> Исследование стойкости лакокрасочных покрытий к воздействию дезинфицирующих средств	115
<i>Чеховский А.А.</i> Разработка дизайн-проекта интерьера с использованием искусственного интеллекта	118

Секция «ТЕХНОЛОГИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ»

<i>Воронец Я.С.</i> Свойства эпоксидных покрытий с добавками на основе производных ортофосфорной кислоты	122
<i>Искрицкая А.В.</i> Влияние полярности полимерной матрицы на совместимость ее с бентонитовой глиной	125
<i>Чепелевич Е.А.</i> Устойчивость окраски ПЭТ-волокон	128
<i>Латыпов Р.С.</i> Термоэлектрическая композиционная керамика на основе слоистого кобальтита кальция с добавкой частиц висмута и меди	131
<i>Маслаков А.А., Дорошук Д.С.</i> Спектральная идентификация новых соединений ряда 1,3-диарилпиразол-5-онов	134
<i>Галицкий А.В.</i> Модификация редуцтазного метода для оценки синергического эффекта применения халконов в комплексных фунгицидных препаратах	137
<i>Познякова А.В.</i> Анализ антимикробной и антиоксидантной активностей экстрактов плодов ирги круглолистной	141

<i>Пацай Г.В., Шушвал Д.В.</i> Создание коллекции молочнокислых бактерий для производства традиционных для Средней Азии кисломолочных продуктов	144
<i>Янчук А.С.</i> Получение штамма-продуцента белка-предшественника лираглутида	147
<i>Кашицкая К.М., Яжевич С.М., Гелахова А.А., Литвина С.М.</i> Влияние условий холодильного хранения на окисление липидов растительных масел с добавками	150
<i>Кучинская А.А.</i> Ухудшение свойств растительных масел при изготовлении обжаренной продукции	153
<i>Навроцкая А.Г., Матылевич У.А.</i> Применение принципов здорового питания студентами 3-го курса специальности ФХМП БГТУ	156
<i>Протасеня Л.Н., Молош Я.К.</i> Оценка характеристик окислительной порчи комбикормов-концентратов для крупного рогатого скота	159
<i>Рылач П.А., Хотянович Е.А.</i> Применение инверсионной вольтамперометрии для определения тяжелых металлов	162
<i>Тхант Зин У</i> Определение содержания частиц микропластика в водных объектах г. Минска	165
<i>Комарьков А.Н., Томилович Н.Н., Макуценья Д.И.</i> Синтез 3-арил-6-ацетилциклогексен-2-онов циклоконденсацией солей Манниха с ацетилацетоном	168
<i>Швед Д.Р., Прилепов М.А., Дашкевич С.А.</i> Свойства проклеивающих комплексов в зависимости от вида канифольных эмульсий и содержания электролита в бумажных массах	171
<i>Парфенок М.О., Юхимук А.М.</i> Исследование влияния различных видов отвердителей на свойства карбаминоформальдегидных смол	174
<i>Лагунович Д.О.</i> Влияние вида и расхода наносимых составов на качество бумажно-смоляной пленки с финиш-эффектом	176
<i>Малашенко А.Д., Бакунович Д.Д., Лагунович Д.О.</i> Оценка смачиваемости различных типов подложки акриловыми водоэмульсионными лаками и меламиноформальдегидной смолой	179
<i>Знобишина А.В.</i> Защитные покрытия на основе нитроцеллюлозы	182
<i>Мурашова В.А.</i> Изучение рецептуры солидола, модифицированного коллоидной формой графита	185
<i>Мещерякова Ю.С.</i> Производство глицерина методом безреактивного гидролиза	187
<i>Жабкина В.А.</i> Обзор эмульсионного состава для увлажняющих кремов	190
<i>Котов Д.Ю.</i> Экологическое органическое топливо	193

Секция «ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИКИ»

<i>Шетько И.С., Богданович Д.А.</i> Отнимет ли ИИ мою работу на производстве?	197
<i>Бажско М.Л., Старовойтов М.С.</i> Развитие алгоритмов ПИД-регулирования	200
<i>Захвей И.А., Былина М.Д.</i> Современные системы управления зданиями	203
<i>Ежиков Д.Ю., Станкевич Я.П.</i> Выбор клапанов для технологических процессов	206
<i>Арпентий Д.А., Андрухович Е.С.</i> Системы управления процессами разделения воздуха на компоненты	209

<i>Дубиковская Е.В., Маркевич Д.В.</i> Статистические и машинные методы анализа данных технологических процессов на Python	212
<i>Журавлёв М.А., Новицкая Д.О.</i> Управление на основе модельного предиктивного управления	215
<i>Трояновская П.А., Подтероб Н.И.</i> Регулирование технологических параметров путем управления частотой насоса	218
<i>Кустов Г.А., Петручук П.Д.</i> Выбор пневматического привода клапана для систем регулирования	221
<i>Гринюк Н.Д., Карабань М.А.</i> Расходомеры в автоматизации	224
<i>Шпаковский Г.В.</i> Выбор микроконтроллера для измерительного комплекса	227
<i>Кустов Г.А., Чжан Цзябао.</i> Подходы к построению современных SCADA систем и HMI интерфейсов производства	230
<i>Линь Шусян</i> Современные подходы к идентификации в системах управления	233
<i>Асташинок А.А., Мовчан С.С.</i> Поведение объемных структур из композиционных материалов, полученных послойным наплавлением при контактном деформировании	236
<i>Дубровский Я.А., Хурсан П.А.</i> Поведение объемных структур из композиционных материалов, полученных по аддитивным технологиям, при динамическом индентировании	239
<i>Смеян В.Е.</i> Анализ применяемых технологий 3D-сканирования	242
<i>Савицкий А.Д.</i> Конструкция портативного проектора и технология его изготовления методом FDM-печати	246
<i>Алексеева А.В., Тихонов А.С., Урбшас Ю.А.</i> Изучение процесса выделения сульфата калия из продуктов термощелочной конверсии железного купороса	249
<i>Холод А.А.</i> Получение водорастворимого монокалийфосфата на основе экстракционной фосфорной кислоты	252
<i>Трибуш Н.А., Хазипова В.В.</i> Получение кормовых и технических фосфатов аммония в процессе комплексной очистки экстракционной фосфорной кислоты	255
<i>Важник Е.Г.</i> Глушеные стекла для сортовой посуды	258
<i>Сулима В.В.</i> Легкоплавкие стекла для оптоэлектроники	261
<i>Фадеева А.М.</i> Разработка составов тарных стекол с высоким содержанием стеклобоя	264
<i>Шпаковская А.С.</i> Люминесцирующая оксифторидная стеклокерамика	267
<i>Герасимчук А.А., Латушкин А.А.</i> Использование базальтов и сапонитсодержащих туфов новодворского месторождения в производстве керамических плиток	270
<i>Струнец С.В.</i> Полуфриттованные биоактивные глазури, содержащие La_2O_3	273
<i>Панцевич М.В.</i> Терморазмеростабильные стеклокристаллические материалы для оптического приборостроения	276
<i>Мацура Я.А.</i> Получение керамических плиток для полов с использованием глинистых сырьевых материалов Республики Беларусь	279
<i>Протьюко А.Д.</i> Гипсовая смесь для наливных полов	282
<i>Довыдёнко М.С.</i> Очистка сточных вод ОАО «Глубокский молочноконсервный комбинат»	285

<i>Казачихина А.А.</i> Очистка сточных вод с использованием древесной золы ...	288
<i>Костенко Е.А.</i> Очистка сточных вод с использованием скопа	291
<i>Бочко Н.А.</i> Анализ подземных вод Минской агломерации	294
<i>Булич Д.Д., Зотова В.Д.</i> Классификация нарушенных земель Республики Беларусь	297
<i>Ковалёва К.Д.</i> Переработка отходов литейного производства в фотокатализаторы для очистки воды	300
<i>Епишина А.Н.</i> Исследование сорбционных свойств отходов производства для умягчения воды	303
<i>Аврамчик К.В., Зенович Е.В.</i> Переработка осадка очистных сооружений гальванического производства в керамической промышленности	306
<i>Козлович А.С.</i> Исследование процесса травления пленок ИТО в растворах органических кислот	309
<i>Боровицкий Д.Д.</i> Анализ методик повышения эффективности солнечных батарей	312
<i>Знобишина А.В.</i> Противокоррозионные масляные составы	315

Секция «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

<i>Галицкий А.В., Горновская Д.С.</i> Зарубежный опыт функционирования организаций пищевой промышленности	319
<i>Иванова Е.Ю., Новикова В.И.</i> Анализ современного состояния биотехнологической отрасли в мировой экономике	322
<i>Курипченко М.Ю., Палишкина Д.А.</i> Перспективные тенденции развития игорного бизнеса	325
<i>Свидунович И.С., Мощенкова Я.А.</i> Предпосылки становления пивоваренной отрасли в Республике Беларусь	328
<i>Леткина Я.Ю., Юшкевич К.Д.,</i> Стратегии развития маркетинга для парфюмерно-косметической продукции	331
<i>Сычик К.С., Янчук А.С.</i> Особенности управления качеством молочной продукции	334
<i>Черканов Н.С.</i> Автоматическая оценка объектов недвижимости	337
<i>Черняк К.И.</i> Внешнее удорожание: методы определения	340
<i>Горбукова А.Ю.</i> Онтология инновационно-технологического института Республики Беларусь при доменном подходе	343
<i>Пригодич Л.В.</i> Реализация концепции «умный город»: мировой опыт и перспективы для Беларуси	346
<i>Кривченя Е.С.</i> Цифровизация процессов оценки стоимости недвижимого имущества	349
<i>Василюк В.С.</i> Развитие рынка оценочной деятельности в Республике Беларусь	352
<i>Ганчарёнок А.В.</i> Оценка уникальных объектов недвижимости (зданий – памятников архитектуры)	355
<i>Деращиц Е.В.</i> Использование WMS-систем на рынке складской недвижимости	358
<i>Пузанкова А.В.</i> Основные направления развития стоимостной оценки предметов залога	361
<i>Руссу Е.Д.</i> Управленческий инструментарий цифровой организации	363
<i>Киеня А.О.</i> Благоустройство зеленых зон районов города Минска	368
<i>Криводубская У.А.</i> Модель обучения персонала «70:20:10»	370

<i>Артаева А. И., Дьолог Д.М.</i> Искусственный интеллект и современные технологии для бизнеса	373
<i>Дьолог Д. М.</i> Обучение в менеджменте – ключ к устойчивому развитию организации	376
<i>Стрельцов В.В.</i> Экономический эффект от внедрения ЕГАИС в подразделениях Минлесхоза	379
<i>Абрамович Д.С.</i> Основные направления совершенствования производственно-хозяйственной деятельности ЗАО «Могилевский КСИ» .	382
<i>Абрамович Д.С.</i> Анализ прибыли и рентабельности ЗАО «Могилевский комбинат силикатных изделий»	385
<i>Азаров В.Д., Лобанова О.А.</i> Оценка уровня конкурентоспособности деревообрабатывающих предприятий и обоснование путей ее повышения	388
<i>Азаров В.Д., Лобанова О.А.</i> Динамика структуры основных средств в национальной экономике Беларуси	391
<i>Азаров В.Д., Лобанова О.А.</i> Человеческий фактор и искусственный интеллект в управлении инновациями. Синергия или противостояние?	394
<i>Алекса М.А.</i> Повышение эффективности инвестиционной деятельности Лидского лесхоза	397
<i>Бестемьяникова А.А., Бестемьяникова А.А.</i> Влияние процессов цифровизации на национальную экономику	400
<i>Богачёва В.В.</i> Тенденции развития стекольной промышленности	403
<i>Боженок Е.А., Строенкова А.А.</i> Экосистемные услуги лесохозяйственных учреждений и их оценка	407
<i>Боженок Е.А., Строенкова А.А.</i> Динамика конкурентоспособности Китая через внедрение Industry 4.0	410
<i>Буднова К.В.</i> ESG-инвестиции и их влияние на мировой рынок	413
<i>Буховец М.Ю.</i> Производство древесного угля в Лоевском лесхозе: технологии, эффективность и перспективы	416
<i>Буховец М.Ю.</i> Описание и основные направления побочного пользования в Лоевском лесхозе	420
<i>Буховец М.Ю.</i> Оценка и анализ финансово-экономических показателей Лоевского лесхоза	423
<i>Буховец М.Ю.</i> Совершенствование побочного пользования в Лоевском лесхозе: плантационное выращивание голубики	426
<i>Вареник В.Д., Сосновец Д.И.</i> Пути совершенствования правового регулирования инновационной экономики	429
<i>Грищенко Г.В., Педченец И.Ю.</i> Лизинг как средство повышения экономической эффективности предприятия	432
<i>Денисова Е.А.</i> Инновации в управлении финансами	432
<i>Доманчук Я.М., Шука А.П.</i> Сравнение опыта Китая и Республики Беларусь по ведению лесного хозяйства	438
<i>Доманчук Я.М., Шука А.П.</i> Инновационно-технологическое развитие Республики Беларусь	441
<i>Евчук Ю.А.</i> Исследование зависимости между уровнем коррупции и качеством высшего образования	444
<i>Ероменко А.Ю., Иодо А.И.</i> Роль организационной структуры в повышении финансовой устойчивости	447
<i>Заяц К.А.</i> Взаимосвязь психологии и экономики: количественный анализ ..	450

<i>Зданкевич Т.М.</i> Дефицит оборотных средств: причины и пути преодоления в современных условиях	453
<i>Ивашкевич А.В.</i> Современные подходы к калькулированию себестоимости продукции в Республике Беларусь	456
<i>Калитеня Е.О., Ряпалова А.В.</i> Налоги в XXI веке: вызовы и перспективы цифровой экономики	459
<i>Кулиненко М.И.</i> Пути повышения эффективности деятельности Борисовского опытного лесхоза	462
<i>Кулиненко М.И.</i> Основные направления повышения эффективности внешнеэкономической деятельности Борисовского опытного лесхоза	465
<i>Лазук И.В.</i> Экономическое обоснование мероприятий по повышению прибыли	468
<i>Липницкая К.Л., Мельник А.С., Ярчак В.А.</i> Мировой рынок минеральных удобрений: современное состояние и перспективы развития	471
<i>Масенцова Д.Ю.</i> Использование современных IT-решений в бухгалтерском учете	474
<i>Мельник А.С., Липницкая К.Л., Ярчак В.А.</i> Инновационные технологии переработки пластика и их эколого-экономическая эффективность	477
<i>Метрик В.А.</i> Синергетический эффект и его виды в экономике	480
<i>Мигай А.А.</i> Предоставление скидки за досрочное погашение краткосрочной дебиторской задолженности	483
<i>Переселяк В.В.</i> Регулирование, риски и стабилизация инвестиционной деятельности	487
<i>Петроченко А.А.</i> Бюджетирование в системе управления лесохозяйственными учреждениями	490
<i>Петроченко А.А.</i> Бюджетирование в условиях цифровой экономики	493
<i>Поборцева Д.С., Лукаша Д.В.</i> Доходы комплексного лесного хозяйства Минского ГПЛХО	496
<i>Попова М.В.</i> Цифровизация как метод повышения производительности труда	499
<i>Пупко Д.И.</i> Международный опыт формирования системы налогообложения	502
<i>Репчик М.М.</i> Инвестиционная привлекательность химической отрасли: оценка и направления повышения	505
<i>Салкина А.Б.</i> Основные направления совершенствования производственно-хозяйственной деятельности ОАО «МАПИД»	508
<i>Салкина А.Б.</i> Анализ прибыли и рентабельности ОАО «МАПИД»	511
<i>Сидорук А.С.</i> Влияние искусственного интеллекта на экономику	514
<i>Солодкий П.В.</i> Анализ формирования издержек производства и себестоимости продукции в Вилейском опытном лесхозе	517
<i>Солодкий П.В.</i> Повышение эффективности деятельности Вилейского опытного лесхоза	520
<i>Стабровская Д.В.</i> Анализ финансового состояния Минского лесхоза и направления его улучшения	523
<i>Стабровская Д.В.</i> Оценка повышения эффективности деятельности и улучшения финансового состояния Минского лесхоза	527
<i>Сторожук П.В.</i> Влияние искусственного интеллекта на экономику будущего	530

<i>Строенкова А.А., Боженок Е.А.</i> Японская модель Lean – производства: влияние на себестоимость и качество продукции	533
<i>Строенкова А.А., Боженок Е.А.</i> Зарубежный опыт мотивации труда персонала	536
<i>Сутормина В.А.</i> Гендерные различия в оплате труда в Республике Беларусь	539
<i>Толкачева А.В.</i> Мировой рынок древесины: современное состояние и основные направления развития	542
<i>Толкачева А.В.</i> Состояние и перспективы развития экспорта организациями Республики Беларусь продукции из древесины	545
<i>Толкачева А.В.</i> Деревообрабатывающая промышленность: проблемы и перспективы развития в Республике Беларусь	548
<i>Уласевич М.В.</i> Современные системы оплаты труда	551
<i>Филон Н.В.</i> Сравнение экономических моделей развития стран БРИКС	554
<i>Халеева К.Ю.</i> Инновационная экономика: приоритеты и формы государственной поддержки	557
<i>Хомченко Я.В.</i> Формирование эффективного механизма управления затратами	560
<i>Чеховская З.А.</i> Методы повышения производительности труда на предприятии	563
<i>Шука А.П., Доманчук Я.М.</i> Национальная инновационная инфраструктура Республики Беларусь	566
<i>Юшкевич В.В.</i> Цифровизация бухгалтерского учета	569
<i>Ярчак В.А., Липницкая К.Л., Мельник А.С.</i> Мировой рынок пластмассовых изделий	572
<i>Герасимович А.С.</i> Подвиг Фёдора Крыловича	575
<i>Ефимова А.А.</i> Профессиональная деформация личности. Синдром эмоционального выгорания	578
<i>Ступакова В.С.</i> Уладзімір Іванавіч Пічэта: асоба і эпоха	581
<i>Соболь А.М.</i> Экологический туризм в Республике Беларусь: современные тренды и инструменты продвижения	584
<i>Тарасевич Д.В.</i> Стратегическое планирование международного маркетинга белорусских фармацевтических предприятий	587
<i>Воронова В.С.</i> Позиционирование лекарственных препаратов на основе интеграции научных исследований и маркетинговых стратегий	590
<i>Федорцова Е.С.</i> Instagram как элемент цифрового маркетинга в белорусских университетах	593
<i>Прокапчук Е.А.</i> Перспективы применения QR-кодов в маркетинге	596
<i>Смышляева Ю.А.</i> Особенности применения искусственного интеллекта в учебном процессе: оживление истории через иммерсивный опыт	598
Секция «ПРИНТТЕХНОЛОГИЙ И МЕДИАКОММУНИКАЦИЙ»	
<i>Красовский А.П.</i> Веб-ресурс для формирования заказов и продажи печатной продукции	603
<i>Свидерский С.А.</i> Разработка модели гидропривода нажимной плиты пресса горячего теснения	606
<i>Муравицкий М.Д.</i> Модернизация устройства изготовления пластиковых карт	609
<i>Шульга Е.А.</i> Модернизация струйного УФ-принтера	612
<i>Зыбин А.С.</i> Роль искусственного интеллекта в генерации видео	615

<i>Мартынова Н.Г.</i> Анализ форматов изображений для веб-дизайна	618
<i>Гойдь Е.В.</i> Обзор технологии полиграфической защиты для документов ...	621
<i>Савик П.В.</i> Место ризографов в полиграфии	626
<i>Кучинский К.Д.</i> Разработка программного обеспечения для контроллера бумагорезальной машины	629
<i>Щербаков А.Г., Дорофеев И.А.</i> Разработка веб-каталога товаров и услуг издательства с возможностью алгоритмической обработки данных	632
<i>Поцелуенок Р.Ю.</i> Ключевые трудности, возникающие при ламинировании на YDFM-720, и способы их самостоятельного решения	635
<i>Мартос А.А.</i> Распространенные проблемы при эксплуатации тигельного пресса ML750a и методы их решения	638
<i>Усачёва О.Е.</i> Выбор между JAVA и PHP для создания веб-страниц	641
<i>Иванов Я.А.</i> Правила написания MIDJOURNEY (prompt)	644
<i>Таболин М.Е.</i> Применение BOOTSTRAP в веб-разработке	647
<i>Бернат А.А., Зыбин А.С.</i> Исследование электропривода печатающей секции машины офсетной печати	650
<i>Шикер В.А.</i> Разработка системы контроля входа и выхода на типографии .	654
<i>Щербаков А.Г.</i> Онлайн-калькулятор форматов бумаги стандарта ISO	657
<i>Малахов Д.В.</i> Разработка информационного ресурса кафедры полиграфического оборудования и систем обработки информации	660
<i>Кириенко Т.Д.</i> Переработка тетрапаков в беларуси как элемент экологического образования: цифры и перспективы	663
<i>Буневич К.Д.</i> Сравнительный анализ театральных афиш: дизайн и приемы	666
<i>Андреевко Н.В.</i> Перспективы использования интерактивных изданий для популяризации науки	670
<i>Апанасевич М.П.</i> Обзор изданий белорусских издательств для детей младшего школьного возраста	673
<i>Сацукевич А.С.</i> Инклюзивность как современный тренд графического дизайна	676
<i>Ковальцова П.В.</i> Типологические характеристики сайтов индивидуальных фотографов	681
<i>Богданович Д.А.</i> Нестандартные шрифтовые решения в дизайне печатной рекламы	684
<i>Буневич К.Д.</i> Особенности оформления изданий, посвященных славянской мифологии	690
<i>Петровская Я.А.</i> Концепция оформления книг фэнтези на примере обложки издания Изабель Ибаньез «Лунная нить»	693
<i>Мацкевич Е.А.</i> Бренд серии книг «набоковский корпус»: от идеи до рекламы	695
<i>Невдах В.Л.</i> Газета «Навіны Палесся» как информационный центр Столинского района	701
<i>Пашук К.А.</i> Особенности брендинга издательств аудиокниг	704
<i>Тишкевич Ю.И.</i> Редакторская оценка художественно-технического оформления серии книг о Гарри Поттере	710
<i>Мацкевич Е.А., Старосотникова В.С.</i> Правовые аспекты заимствования визуального контента из интернета дизайнерами	714
<i>Краевская В.В.</i> Оптические эффекты как инструмент креативности в графическом дизайне	719

<i>Саматья А.В.</i> Сравнительный анализ имиджевых видеороликов спортивных организаций	723
<i>Сергеенко В.С.</i> Обзор современных средств мультимедийного показа	728
<i>Кузьмич Е.К.</i> Обзор мобильных музейных экспозиций	732
<i>Артус А.Р.</i> Обзор рекламной деятельности издающих организаций	739
<i>Степанова Я.Е.</i> Молодежный сленг как явление	755
<i>Филон Я.С.</i> Сравнительный анализ издательского ассортимента по инфографике	761
<i>Харитон И.С.</i> Аннотации к изданиям Н.Чергинца: структура содержания	772
<i>Тимошенко А.В.</i> Эмоциональный маркетинг в печатной рекламе и его влияние на выбор потребителя	776
<i>Багдановіч Д.А., Зубрыцкая У.У.</i> Назоўнікі татарскага паходжання ў беларускай мове	780
<i>Вырышева А.А., Капустина И.С.</i> Некоторые аспекты сравнительного анализа русскоязычных переводов стихотворения А.Э. По «Ворон»	783
<i>Альшэўскі М.С.</i> Лексіка-семантычная і словаўтваральная характарыстыка мікратапонімаў Маларыцкага раёна (на прыкладзе СВК “Дарапеевічы”) ...	785
<i>Гуриц С.Е.</i> Особенности некоторых словоупотреблений в русской речи белорусов	788
<i>Марезлу М.</i> Практика произношения на русском языке заимствованных терминов и проблема восприятия иностранным слушателем	791
<i>Сидорович Д.А.</i> Стилистическое использование иноязычной лексики в русском языке	794
<i>Кулешова П.П.</i> Функции и жанровые особенности туристического путеводителя	797
<i>Буневич К.Д.</i> Псевдонимы русских писателей и поэтов	799
<i>Яковлева А.Л., Жуманазарова М.А.</i> Оценка качества оттисков при печати на пленке из низкомолекулярного полиэтилена	802
<i>Яковлева А.Л., Жуманазарова М.А.</i> Сравнительный анализ значений оптического информационного потенциала при получении оттисков на различных запечатываемых поверхностях	806
<i>Метеж И.А., Костюкевич Я.С.</i> Оценка величины растискивания при печати на бумаге из карбоната кальция	810
<i>Костюкевич Я.С., Метеж И.А.</i> Определение разрешающей способности печатного процесса для эко-эффективных бумажных материалов	814
<i>Капустин Д.В.</i> Природоохранные показатели качества упаковки	818
<i>Короткова В.В.</i> Влияние параметров процесса ламинирования на качество оттиска электрографической печати	821
<i>Шевцова Л.А., Сохончук В.В.</i> Морфологические особенности оттисков струйной печати	824
<i>Максак П.С.</i> Маркетинговое исследование упаковки для шоколада	829
<i>Короткина Т.А.</i> Изучение элементов защиты для полимерной продукции высокой степень защищенности	834
<i>Гинько М.Е., Свицерская К.И.</i> Влияние лакировального покрытия на оптическую плотность	837
<i>Морозова П.С., Зыль Д.В.</i> Изучение впитывающей способности материалов, используемых в упаковочном производстве	841

<i>Метеж И.А.</i> Использование искусственного интеллекта для поиска и генерации изображений	844
<i>Метеж И.А.</i> Обработка изображений с помощью искусственного интеллекта в программе растровой графики Adobe Photoshop	847
<i>Капустин Д.В.</i> Создание интерактивных игр для изучения графического редактора CorelDraw	850
<i>Мазай А.А.</i> Сравнительный анализ инструментов искусственного интеллекта для создания презентаций	853
<i>Бондарев Б.В.</i> Использование нейросетей для редактирования видео	856
<i>Пархоменко К.А.</i> Создание карточек для маркетплейсов	859
<i>Астахова А.В., Прялкин Г.С.</i> Использование декоративных изображений для оформления печатных и электронных изданий	862
<i>Мыслитский М.В.</i> Анализ этапов развития больших нейросетевых моделей	865
<i>Тишкевич Ю.И., Пехота В.А.</i> Эволюция интернет-технологий: история и развитие	867
<i>Вертинская Д.О., Казачёк Д.П.</i> Дизайн и полиграфия: автоматизация творческого процесса с помощью нейросетей	872
<i>Денисевич Е.Л.</i> Комплексный подход к защите продукции от подделки: сравнительный анализ на примере упаковки молочных продуктов разных производителей	875
<i>Мацкевич Е.А., Старосотникова В.С.</i> Цифровизация контента: как продвигать книгу в эпоху стриминга и электронных библиотек?	879
<i>Плисканцова А.В., Чернова Д.А.</i> Тенденции и тренды полиграфического исполнения корпоративной продукции: ретроспективный взгляд	882
<i>Белоусова А.О.</i> Цветовое решение как средство передачи информации	886
<i>Беспалов А.О., Кузьминов Д.С.</i> Ассоциативные приемы в рекламной кампании пекарни (на примере печатной рекламы)	890
<i>Болтенко А.С.</i> Тенденции развития контекстной рекламы в современных условиях	892
<i>Захарова М.О.</i> Основные аспекты разработки рекламного продукта в современных реалиях	895
<i>Кульмановская В.А., Книга А.А.</i> Особенности визуализации бренда в интернет-медиа (на примере цветочного магазина ВУКЕТ)	898
<i>Марченко И.С.</i> Эмодзи как средство реализации эмотивности в языке	902
<i>Рысевич Н.К.</i> Роль дизайна упаковки: цвет и ключевые элементы композиции в продукции	904
<i>Скерсь А.А.</i> Анализ источников по творчеству П.П. Бажова	907

Секция «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

<i>Манякова Ю.Н., Рудник Т.В., Туминская Я.В.</i> Deepseek против Copilot в тесте по физике	912
<i>Пискунович Д.Н.</i> Температурная зависимость кислотно-основных свойств 5, 10, 15, 20 – тетраакис –(4-триметиламино-фенил)-порфирина	916
<i>Станчук А.А., Доценко В.О.</i> Численное исследование формы поверхности фазовой диаграммы молекулярной системы в окрестности критической точки	919
<i>Чернышова А.Г.</i> Современные подходы к оценке потенциальной опасности водохранилищ	921

<i>Ромыш А.С.</i> Задача компенсации морального вреда в случае нарушения конфиденциальности данных	924
<i>Жук А.М.</i> Использование ELASTICSEARCH для реализации поисковой системы	927
<i>Волчек Д.И.</i> Алгоритмы календарного планирования производства продукции промышленного кластера	930
<i>Шершнев Г.А.</i> Финансовый помощник «Разум титана» на базе платформы Telegram	933
<i>Бернацкий П.В., Некрасова А.П.</i> Обзор научных работ в области задач раскроя и упаковки	935
<i>Уласевич Н.И.</i> Скрытая передача данных на основе стеганографии и нейронных сетей	938
<i>Ромыш А.С.</i> Помехоустойчивое кодирование/декодирование информации на основе технологий искусственного интеллекта	941
<i>Петров Г.Г.</i> Использование систем компьютерного зрения и нейросетевых моделей для реализации безопасной навигации и естественной локомоции роботов	944
<i>Хартанович А.А.</i> Стеганографический метод на основе дискретных преобразований контейнера-изображения и помехоустойчивого кодирования информации	947
<i>Janek A.</i> System for generation and verification academic certificates based on blockchain	950
<i>Лагун А.И., Конашук Е.В.</i> Сравнение обработки транзакций при миграции из DB2 в POSTGREQL	953
<i>Касперович А.С., Коломейчук А.А.</i> Реализация расшифрования текста, зашифрованного методом Виженера, без знания ключа для английского языка	956
<i>Леонович М.Д.</i> Игровой движок как среда для библиотеки SFML	959
<i>Рацборская В.М., Лазарева П.А.</i> QR-коды и мошенничество: анализ кейсов, механизмы подделки и методы защиты	961
<i>Рязанцев Н.Д., Рязанцев Д.Д.</i> Методы распознавания движений человека, основанные на обработке видеопотоков	963
<i>Рязанцев Н.Д., Рязанцев Д.Д.</i> Критерии оптимальности для алгоритмов поиска пути в игровом приложении	966
<i>Ануфриев Л.М.</i> Метод оптимизации времени загрузки веб-страницы	969
<i>Kaige H.</i> Extract basic content of web page	970
<i>Денисенко Н.Д.</i> Эффективные методы миграции SQL в POSTGRESQL	974
<i>Мартинович Е.В.</i> Автоматизированная система управления клиентскими отзывами	977
<i>Костюкевич В.П.</i> Мобильное приложение туристического агентства	979
<i>Старовойтов И.А.</i> Развертывание архитектуры приложения с использованием системы DOCKER	982
<i>Бестемяникова А.А.</i> Алгоритм генерации временных слотов на сайте бронирования услуг	985
<i>Бестемяникова А.А.</i> Особенности работы с библиотекой FLATPICKR на примере формы бронирования номеров в отеле	989
<i>Козловская А.А.</i> Этапы создания игры в жанре приключения	992
<i>Прокончук Ю.А.</i> Особенности внедрения 3D – модели на веб-сайт	995

<i>Клюева А.А.</i> Telegram-бот напоминаний о записи	998
<i>Пальчатая А.Р.</i> Методологии KANBAN и AGILE для управления IT – проектами	1002
<i>Машиканцева З.Д.</i> Особенности программной реализации восстановления пароля через токен и отправки писем с использованием Phpmailer	1006
<i>Янукович Е.Д.</i> Особенности разработки приложения для обеспечения приватности в интернет-среде	1008
<i>Филон Н.В.</i> Прототипирование фарминг симулятора	1011
<i>Марзлу М.</i> Этимология анатомических названий костей скелета человека	1013
<i>Метрик В.А.</i> Анализ функциональных требований к COUCHSURFING-сайтам	1016
<i>Саенко Е.М.</i> Особенности реализации модуля динамической фильтрации и сортировки товаров на сайте	1019
<i>Романович М.В.</i> Сравнительный анализ способов реализации бронирования столов на сайтах ресторанов и кафе	1022
<i>Обухова Е.В.</i> Требования к разработке плагинов для REN'PY	1025
<i>Кизино А.В.</i> Реализация алгоритма добавления мешающих линий в защитные векторные изображения	1028
<i>Ворошень В.А.</i> Особенности и жанровая специфика цветовых характеристик растровых изображений	1031

Секция «МЕЖКУЛЬТУРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ И ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕВОДА»

<i>Zhuk A.W., Apanowitsch O.I.</i> Verarbeitung von Scherben	1035
<i>Kowaltschuk M.A.</i> Kompostierung von organischen Abfällen	1037
<i>Meljuch K.K.</i> Biotechnologie in der Medizin	1040
<i>Parfenjuk A.W.</i> Technologie zur Herstellung von Pulverlackmaterialien	1042
<i>Sajko D.W.</i> Biofilter in der Gasreinigung	1045
<i>Jakowtschik D. S.</i> Biologische Abwasserbehandlung	1047
<i>Lavshuk S.A.</i> Databases and how they are used in everyday life	1050
<i>Grahovskaya K.V.</i> The future of artificial intelligence: opportunities and challenges for developers	1054
<i>Pinchuk N.A.</i> Application development using cloud technologies: advantages, disadvantages, and perspectives	1057
<i>Mozal N.A.</i> The role of information technologies in education: advantages and disadvantages	1062
<i>Puntik D.V.</i> The use of artificial intelligence in valuation	1065
<i>Novik K.E.</i> Technical and aesthetic features of wall tiles, raw materials for bodies..	1069
<i>Matsura Y.A.</i> Advantages of porcelain stoneware and its properties	1072
<i>Belova U.A.</i> Cost management system: conceptual provisions of the theory	1075
<i>Kravchuk A.A.</i> The concept of contractual obligations and the consequences of their breach for business entities	1078
<i>Fedotova A.Y.</i> The impact of artificial intelligence on digital marketing	1080
<i>Prokopchuk E.A.</i> Application of chatbots in digital marketing	1084
<i>Smyshlyeva J.A.</i> Innovations in education: bringing historical figures to life with ai	1086
<i>Verush A.A.</i> Investments in industry: key aspects and opportunities, with a focus on Belarus	1093

<i>Korzyuk V.A.</i> Ai vs human editors in academic publishing: a comparative study ..	1096
<i>Ulasko I.N.</i> The role of university libraries in the educational process	1099
<i>Kirillova A.V.</i> Chemical current sources	1102
<i>Klimanova D.M.</i> Prospects of personalised medicine	1104
<i>Malaya Y.M.</i> Trends in protein generation in light of recent nobel achievements	1107
<i>Lobatsevich A.A.</i> Plastic: applications and enviromental issues	1109
<i>Avchinnik E.S, Duzhik U.S.</i> Turing test	1111
<i>Karpovich T.L.</i> Rôle des parcs technologiques dans la construction du système socioéconomique	1115
<i>Kozlova D.V.</i> Distribution du ¹³⁷ cs dans les organes de la plante de pomme de terre et l'influence de la cuisson sur la teneur en radionucléides	1118
<i>Chacel E.U.</i> Le développement de la construction «Verte» dans République du Bélarus	1122
<i>Koleda M.Y.</i> Psychology of color in web design	1125
<i>Andronchick Y.A.</i> Analysis of modern practice of effective landscape environment formation	1128
<i>Fedorovich P.A.</i> Specifications of the development of the blue pine wood borer (phaenops cyanea (fabricius, 1775) in Belarusian forests	1131
<i>Kulsha D.V.</i> Efficiency of vertical bead mill operating in batch mode	1134
<i>Bulova A.S.</i> Application of ethylene bis(stearamide) in the production of bituminous binders	1136
<i>Yukhimuk A.M.</i> Study of consumer properties of wood composite materials obtained using organic recycled fibers	1139
<i>Matveeva V.O.</i> Liquid etching of titanium in the formation of a microbolometric matrix	1142
<i>Trusov U.S.</i> Olap-cube for analyzing and forecasting the water balance of an industrial enterprise	1146
<i>Trybush N.A.</i> Purification of wet process phosphoric acid by combined method	1148
<i>Voroshen V.A.</i> Leading lines detection in raster images	1151
<i>Andreev A.V.</i> Biocidal effect of zinc on the fouling mollusk dreissena polymorpha	1153
<i>Lagunovich D.O.</i> Studying the influence of acrylic water-emulsion varnishes on the properties of paper-resin film	1156
<i>Timoshevich A.S.</i> What qualities of printed books need to be improved so that the younger generation starts reading more often	1158
Секция «ВОЕННЫЕ НАУКИ И ВОЕННАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ»	
<i>Баленков С.С.</i> Инновации и качество образования	1162
<i>Клентак В.Е.</i> Современные компьютерные технологии и их роль при самообучении студентов военных кафедр	1166
<i>Лихимович В.С.</i> Применение тренажеров в процессе обучения по огневой подготовке	1169
<i>Терехович А.С.</i> Робототехника: применение, преимущества и перспективы	1172
<i>Гук П.В.</i> Концепция национальной безопасности Республики Беларусь – гарантия мира и безопасности	1176
<i>Боженков М.Ю.</i> Обеспечение войск горючим в ходе ведения боевых действий в современных условиях	1180

<i>Коксин Р.В.</i> Основные аспекты организации тылового обеспечения в современных локальных вооруженных конфликтах	1184
<i>Усс М.А.</i> Инновационные технологии при изучении тактики общевойскового боя	1187
<i>Корбан Т.Л.</i> Перспективы и проблемы использования беспилотных летательных аппаратов в артиллерии	1189
<i>Зубаренко В.Ю.</i> Повышение качества подготовки военных специалистов с использованием информационных технологий	1192
<i>Владыко Н.С.</i> Интегрирование беспилотных летательных аппаратов в обучение на военных факультетах	1195
<i>Василенко Н.Ю.</i> Инженерное обеспечение боевых действий на современном этапе: развитие, проблемы и пути их решения	1199
<i>Халецкий Б.И.</i> Информационное обеспечение боевых действий на современном этапе	1202
<i>Яроцкий В.А.</i> Тактика действий мелких подразделений: бой в лесу	1205
<i>Карасев Н.М.</i> Обеспечение питания военнослужащих в период проведения специальной военной операции	1207
<i>Детков З.М.</i> Обеспечение войск при ведении боя на урбанизированной территории	1211
<i>Круганов А.А.</i> Тыловое обеспечение войск многонациональных сил в ходе операции «Буря в пустыне»	1217
<i>Криштапович А.С.</i> Особенности оказания медицинской помощи в зоне СВО	1221
<i>Будкин Н.Д.</i> Военно-промышленный комплекс Республики Беларусь и его развитие как составная часть военной экономики Республики Беларусь	1225
<i>Войтко Я.В.</i> История и использование беспилотных летательных аппаратов в военных операциях и военных конфликтах	1228
<i>Мазовка М.А.</i> БЛА в военной отрасли: значимость, функции и необходимость подготовки личного состава	1230
<i>Шпаков И.Ю.</i> Искусственный интеллект в военном деле и способы его применения	1233
<i>Хведынич М.Ю.</i> Совершенствование тылового обеспечения и логистики в современных военных конфликтах	1236
<i>Герасимов А.В.</i> БПЛА: роль и задача в условиях современного боя	1238
<i>Мартынюк М.Н.</i> Практика курсантов как важнейший элемент высшего образования в системе подготовки специалистов	1240

Научное издание

**Сборник научных работ
76-й научно-технической конференции
учащихся, студентов и магистрантов**

Электронный ресурс

В авторской редакции

Компьютерная верстка:

А.Р. Бушко, С.В. Бушева, Е.О. Черник

Усл. печ. л. 73,06. Уч.-изд. л. 75,42

Издатель и полиграфическое исполнение:

УО «Белорусский государственный технологический университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий

№ 1/227 от 20.03.2014

Ул. Свердлова, 13а, 220006, г. Минск.