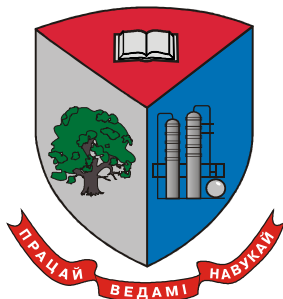


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»



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

18–23 апреля 2016 г.

**СБОРНИК НАУЧНЫХ РАБОТ**

В 4-х частях

Часть 4

Минск 2016

УДК 005.745:378.66(063)(476)

ББК 66.75

Ш52

**67-я научно-техническая конференция учащихся, студентов и магистрантов: сб. науч. работ : в 4-х ч. – Минск : БГТУ, 2016. – Ч. 4. – 234 с.**

Сборник научных работ студентов и магистрантов университета составлен по итогам 67-й студенческой научно-технической конференции Белорусского государственного технологического университета, проведенной с 18 по 23 апреля 2016 г. На конференции было заслушано 1 511 докладов, лучшие из них представлены в данном сборнике. Материалы содержат результаты научных исследований студентов, 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 доклады, 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 факультета ИТ

Д.В. Шиман

зам. декана факультета ИТ

А.В. Мисевич

Редакционная коллегия:

проф., зав. кафедрой ИСиТ, д-р техн. наук

П.П. Урбанович

доц., зав. кафедрой информатики и веб-дизайна,

канд. техн. наук

Д.М. Романенко

зав. кафедрой физики, д-р физ.-мат. наук

Н.Н. Крук

доц. кафедры ИБиП, канд. историч. наук

П.С. Крючек

© УО «Белорусский государственный технологический университет», 2016

## ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

ДОРМЕШКИН О.Б. – проректор по научной работе (председатель);

КАСПЕРОВИЧ С.А. – проректор по учебной работе, зам. председателя;

НАСОНОВ М.Д. – начальник учебно-методического отдела;

ЧЕРНИК Е.О. – зав. сектором ИВОНД;

ЛЕВИТСКАЯ А.А. – инж. сектора ИВОНД;

ШИМАН Д.В. – ответственный за НИРС факультета ЛХ, канд. с/х. наук, доцент кафедры лесоводства;

СИМАНОВИЧ В.А. – ответственный за НИРС факультета ТТЛП, канд. техн. наук, доцент кафедры лесных машин и технологии лесозаготовок;

РЫМОВСКАЯ М.В. – ответственная за НИРС факультета ТОВ, канд. техн. наук, доц. кафедры биотехнологии и биоэкологии;

ЗАЛЫГИНА О.С. – ответственная за НИРС факультета ХТиТ, канд. техн. наук, доцент кафедры промышленной экологии;

ШИШЛО С.В. – ответственный за НИРС факультета ИЭ, канд. эконом. наук, доцент кафедры экономической теории и маркетинга;

МЕДЯК Д.М. – ответственная за НИРС факультета ИДиП, канд. техн. наук, доцент кафедры полиграфических производств;

КРЮЧЕК П.С. – ответственный за НИРС факультета ИТ, канд. истор. наук, доцент.

**Секция**  
**ИНФОРМАЦИОННЫХ**  
**ТЕХНОЛОГИЙ**

Студ. А.С. Бондарев

Науч. рук. доц. Д. М. Романенко

(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

## **ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ПРОБЛЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ ОТ ВИРУСОВ НА ПЛАТФОРМЕ ANDROID**

Платформа Google Android входит в число самых популярных в мире на сегодняшний день. Это довольно гибкое решение устанавливается практически в каждый смартфон, планшет и электронную книгу. Если учесть, что Android OS подвержена уязвимостям, которые в силу разных причин неактуальны для прочих платформ, то можно заключить, что заражения Android OS вирусами несут большой негативный эффект и затрагивают очень существенный сегмент мобильных устройств.

*Stagefright (уязвимость MMC).* В конце июля 2015 года в ядре мобильной операционной системы Android были обнаружены критические уязвимости, позволяющие злоумышленнику беспрепятственно выполнить любой вредоносный код и получить удалённый доступ к мобильному устройству и хранящимся на нём данным.

Данной угрозе подвержены мобильные устройства на базе операционной системы Android версий: 2.2 – 5.1.1. Самым опасным вектором атаки на абонентов является внедрение специального вредоносного кода в мультимедийный контент и рассылка его через службу мультимедийных сообщений – MMS. При поступлении подобного mms-сообщения вредоносный код выполняется автоматически, тем самым мобильное устройство оказывается заражённым вредоносным ПО. Адресату в данном случае не требуется выполнять никаких действий.

Получив контроль над устройством, вредоносный код может удалить присланное MMS-сообщение. Таким образом, владелец телефона может и не узнать о том, что ему было прислано подобное mms-сообщение. Демонстрация использования уязвимости на рис. 1.

*Троян Шифровальщик.* Вредоносные программы семейства Trojan.Encoder на сегодняшний день представляют, пожалуй, наиболее актуальную угрозу для пользователей персональных компьютеров. Впервые подобного рода троянцы были обнаружены в 2006–2007 году, когда пользователи неожиданно сталкивались с тем, что на их компьютерах оказались зашифрованными важные файлы, за расшифровку которых злоумышленники требовали заплатить выкуп (рис. 2). В те времена подобные инциденты были достаточно редки, а сам шифровальщик не отличался технологическим совершенством, поэтому компания «Доктор Веб» довольно быстро выпустила утилиту

для расшифровки пострадавших от его действия файлов. Однако вирусописатели начали стремительно модифицировать свои изделия, усложняя алгоритмы шифрования и структуру самих энкодеров. Уже к январю 2009 года насчитывалось 39 различных модификаций троянцев-шифровальщиков, а на сегодняшний день число их версий перевалило за несколько сотен.



Рисунок 1 – Пример использования вирусом уязвимости типа Stagefright

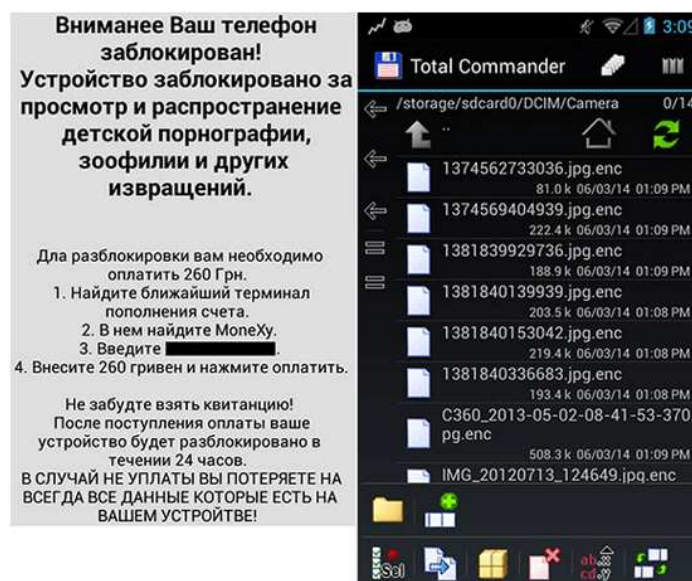


Рисунок 2 – Пример работы вируса Троян Шифровальщик

Троянцы-энкодеры распространяются различными способами: известны случаи рассылки таких троянцев по электронной почте, массовой отправки ссылок на вредоносные интернет-сайты в социальных сетях и с помощью программ обмена сообщениями (нередко вредоносная программа скачивается на компьютер жертвы под видом кодека, якобы необходимого для просмотра видео) — иными словами,

злоумышленники используют в своих целях все возможные методы, включая технологии социальной инженерии.

Технологически энкодеры различаются алгоритмами шифрования пользовательских файлов, языком, на котором они были написаны, но принцип их действия в целом одинаков. Запустившись на инфицированном компьютере, троянец выполняет поиск хранящихся на дисках файлов — документов, изображений, музыки, фильмов, иногда — баз данных и приложений, после чего шифрует их. Затем вредоносная программа демонстрирует жертве требование оплатить расшифровку файлов — оно может быть помещено на диск в виде текстового документа, выполнено в виде графического изображения и установлено в качестве обоев Рабочего стола Windows, либо сохранено в виде веб-страницы и добавлено в параметры автозагрузки. Для связи злоумышленники обычно используют адрес электронной почты, зарегистрированный на одном из бесплатных публичных сервисов.

*Android ZBot.* Троянская программа-банкер, работающая на смартфонах и планшетах под управлением ОС Android и предназначенная для кражи денег с банковских счетов пользователей (рис. 3). Попадает на мобильные устройства при посещении мошеннических или взломанных веб-сайтов, загружаясь с них под видом безобидных программ, либо скачивается другим вредоносным ПО.

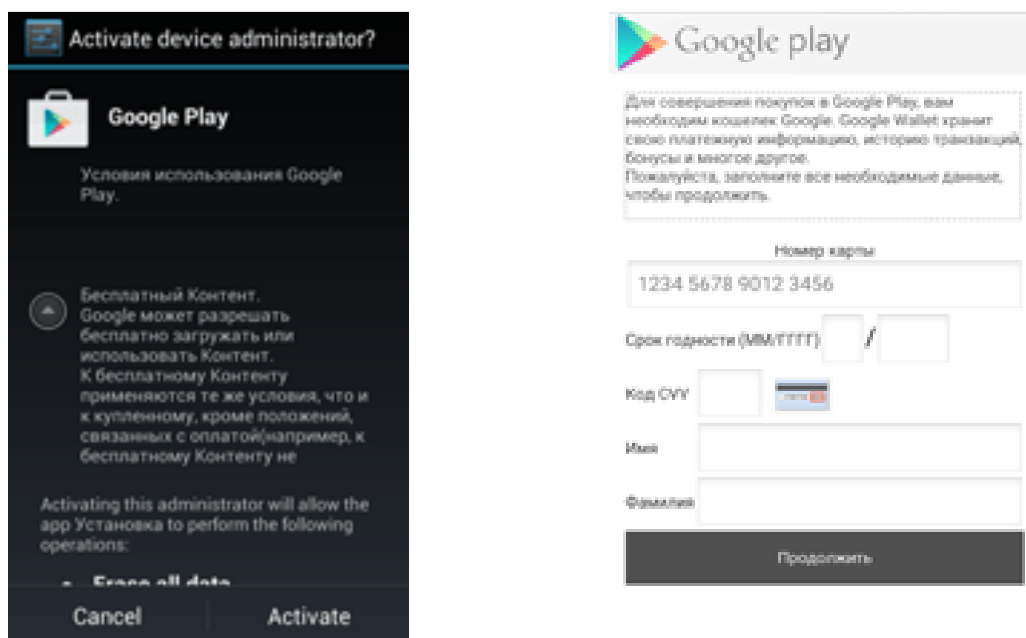


Рисунок 3 – Пример работы вируса *Android ZBot*

При первом запуске *Android.ZBot.1.origin* пытается получить доступ к функциям администратора мобильного устройства, после чего выводит сообщение об ошибке и предлагает выполнить перезагрузку

ку. Затем троянец удаляет свой значок с экрана приложений. Если пользователь отказывается предоставить вредоносной программе необходимые полномочия, *Android.ZBot.1.origin* пытается похитить у него данные о кредитной карте, показывая поддельную форму настроек платежного сервиса приложения Google Play. Аналогичное окно троянец может показывать через некоторое время после установки на целевом устройстве.

*Android.SmsSend*. Это семейство вредоносных программ, работающих на мобильных устройствах под управлением ОС Android. Троянцы этого семейства предназначены для отправки СМС-сообщений с повышенной тарификацией и подписки пользователей на различные платные контент-услуги и сервисы, в результате чего с абонентского счета может списываться определенная денежная сумма.

Большинство троянцев *Android.SmsSend* представляют собой самостоятельные программные пакеты с относительно простой архитектурой и функционалом, и чаще всего распространяются при помощи мошеннических сайтов под видом популярных игр и приложений, а также их обновлений.



Рисунок 4 – Пример работы вируса *Android.SmsSend*

По результатам проведенного исследования можно сделать вывод, что платформа ANDROID уязвима для сторонних атак и деструктивных программ. Задача устранения уязвимостей этой ОС в большей части лежит на производителях смартфонов, в отличие от ОС Windows на PC занимается Microsoft. Большое внимание вредоносным программам ANDROID OS привлекла тем, что она очень популярна на смартфонах, этот факт облегчает получить доступ к счёту клиента мобильного оператора.



Студ. И. Г. Бондарев

Науч. рук. ассист. И. А. Миронов

(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

## **ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В СРЕДЕ UNITY**

Виртуальная реальность – это искусственно созданный мир, который заменяет нам реальный, посредством воздействия на различные органы чувств: зрение, слух, обоняние, осязание и другие.

Технологически можно сказать, что потомками современных систем виртуальной реальности, являлись стереоскопические проекторы, которые создавали стереоскопическое изображение и тем самым подменяли нам орган зрения. Дальнейшее развитие виртуальной реальности происходило бурно, создавались различные проекты, позволяющие погружаться в виртуальную реальность, однако, все они либо не могли применяться коммерчески, либо потерпели провал. Это продолжалось вплоть до создания шлема виртуальной реальности нового поколения под названием *OculusRift*. Этот шлем является относительно доступным, при этом давая очень качественную виртуальную реальность для пользователя. Но также появились проекты доступные почти всем, это тенденция началась с устройства *DurovisDive*. Это устройство, самодельный шлем виртуальной реальности, который можно распечатать на 3D принтере и затем, вставив в этот шлем свой смартфон, любой пользователь получит доступ к виртуальной реальности. Также два инженера из компании *Google* придумали устройство под названием *GoogleCardboard*. Это такой же шлем виртуальной реальности, однако он складывается из кусочков картона. Вот такие устройства сделали погружение в виртуальную реальность действительно доступной любому пользователю.

Для отображения виртуальной реальности используются различные типы устройств. Эти устройства в основном делают две вещи: формирование стереоскопического зрения и отслеживание положения головы.

Для формирования стереоскопического зрения экран разделяется на две части, в результате чего, наши глаза видят немного разные изображения, что создаёт эффект «стерео» в голове. Отслеживание головы нужно для того, чтобы, когда мы двигали головой, изображение менялось соответствующим образом. Поэтому основное, что делают шлемы виртуальной реальности, они выполняют эти две функции.

Для формирования стереоизображения необходимо два источника изображения, расположенных на некотором расстоянии друг от друга. В виртуальном 3D-мире за это отвечают две камеры, расположенные со сдвигом. На рисунке 1 показан пример формирования стереоскопического изображения в среде Unity. В данном примере показаны параметры этих камер симулирующих наши глаза. Для дальнейшей работы важны два параметра, X и W.

W – параметр, который показывает какая часть экрана будет выводить изображение камеры. В нашем случае и одна, и вторая камеры будут занимать только 50 % от стандартного размера экрана. При этом обе камеры будут показывать совершенно одинаковые изображения, что не даёт нам стереоизображения. В дальнейшем понадобится параметр камеры X.

X – параметр, отвечающий за сдвиг камеры по оси X от начального положения. Сдвинув камеру симулирующую правый глаз на длину, равную половине длине экрана, получаем два разных изображения. А именно, вторая камера будет немного сдвинута, что позволит симулировать глаза внутри виртуальной реальности и таким образом сформировать стереоизображение.

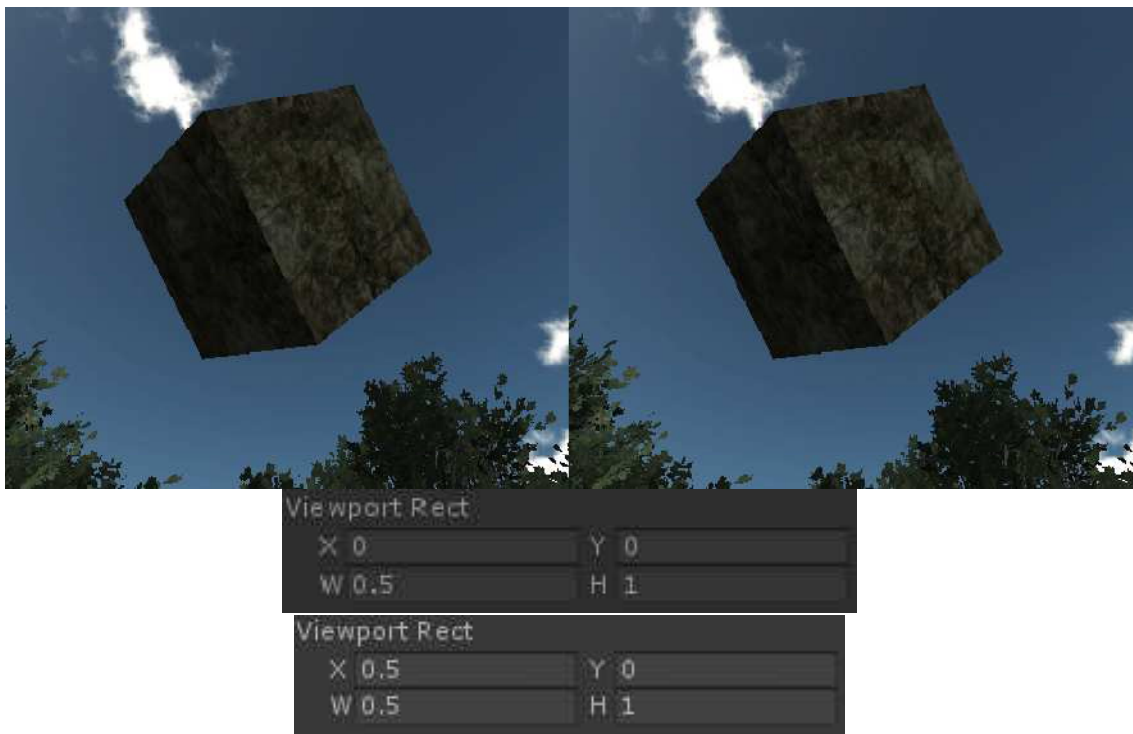


Рисунок 1 – Формирование стереоскопического изображения

За положение телефона в пространстве в *WindowsPhone* отвечает специальный класс под названием *Motion*, фрагмент которого представлен на рисунке 2. Этот класс, комбинирует в себе различные сен-

соры, такие как гироскоп и акселерометр для того, чтобы выдать на выходе один вектор вращения телефона в пространстве.

```

Motion m = new Motion();
m.CurrentValueChanged += m_CurrentValueChanged;
m.Start();
...
void m_CurrentValueChanged (object s,
SensorReadingEventArgs<MotionReading> e)
{
    DoSomething(e.SensorReading.Attitude.Roll,
                e.SensorReading.Attitude.Yaw,
                e.SensorReading.Attitude.Pitch);
}

```

**Рисунок 2 – Листинг класса Motion необходимый для контроля положения головы**

То есть вектор из трёх компонентов *Yaw*, *Pitch*, *Row*, который и определяет положение телефона в пространстве. Необходимо создать объект типа *Motion*, подписаться на изменение значения положения телефона и после этого определённая функция будет постоянно вызываться, при этом ей передаются новые показания датчиков телефона. И чтобы осуществить вращение камеры в соответствии с этими показаниями, необходимо в *Unity* предусмотреть некоторую функцию поворота камеры, и из *VisualStudio* проекта *WindowsPhone* создается объект класса *Motion*, чтобы при изменении координат изменять вращение камеры. Необходимо создать в *Unity C#* скрипт, который будет содержать функцию.

```

public void SetAttitude(float x, float y, float z)
{
    Quaternion tmpRotation = Quaternion.Euler ( x *
Mathf.Rad2Deg,
                                                y * Mathf.Rad2Deg,
                                                z * Mathf.Rad2Deg);
    this.transform.rotation = Quaternion.Euler(180, 0, 0) *
tmpRotation *
Quaternion.Euler(-90, 0, 0);
}
}

```

**Рисунок 3 – Листинг функции реализующий поворот камеры в Unity**  
 Данная функция принимает *Yaw*, *Pitch* и *Row*, после чего, из-за того, что телефон передаёт углы поворота в радианах, а в *Unity* всё от-

считывается в градусах, необходимо преобразовать данные параметры из радиана в градусы. Также надо учитывать то, что оси координат смартфона и Unity не совпадают. Как выглядят системы координат смартфона и в среде Unity представлено на рисунке 4.

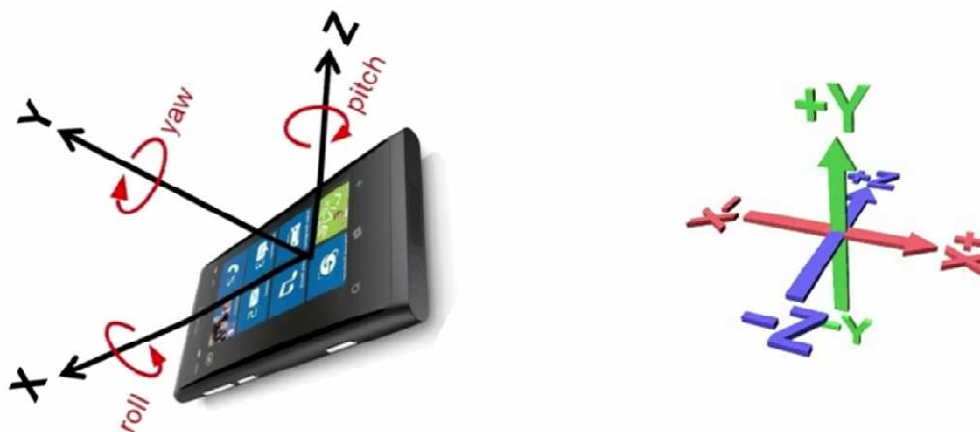


Рисунок 4 – Системы координат смартфона и в среде Unity

Поэтому, перед использованием углов поворота внутри приложения, необходимо преобразовать данные координаты. Для решения данной проблемы запрограммированы специализированные функции, базирующиеся на таком понятии как кватернион [1]. Кватернионы, очень полезны, когда необходимо описать движения объекта в пространстве.

После чего можно создавать различные интерактивные 3D- модели в среде Unity и связывать с проектами под *WindowsPhone8*. В дальнейшем проект, можно будет открыть через *VisualStudio*. Теперь необходимо прописать описанный выше класс *Motion*, далее устанавливать данной приложение на смартфон с *WindowsPhone8*, и теперь, запустив приложение и вставив смартфон в очки *GoogleCardboard*, сможем наслаждаться полноценной виртуальной реальностью.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Скепко Р.Ю., Дятко А.А. Применение кватернионов в компьютерной графике. Информационные технологии: тезисы 80-й науч.-техн. конф. профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов [Электронный ресурс]. – Минск: БГТУ, 2016. – С. 27.

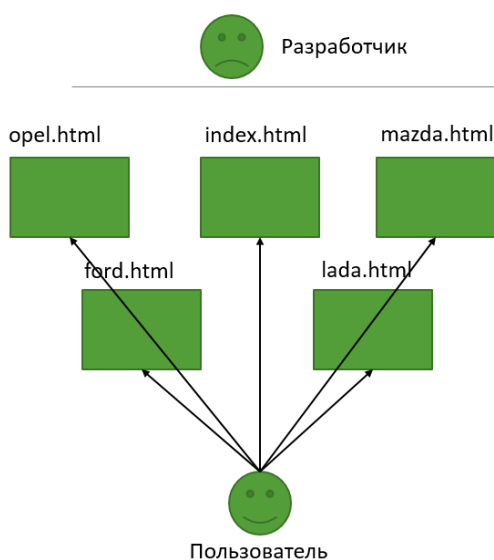
Студ. А.А. Качаловский

Науч. рук. ст. преп. Т.В. Кишкурно  
(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

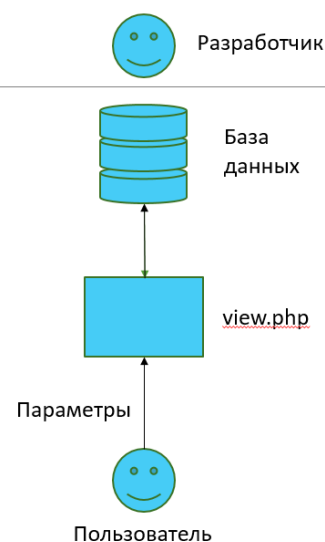
## РАЗРАБОТКА САЙТА – ИНФОРМАЦИОННОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ПО ТЕХНОЛОГИЯМ PHP – MYSQL

Прежде чем приступить к разработке приложения, я рассмотрел возможности статических и динамических веб-сайтов. Статический сайт будет отличным решением для небольшого проекта, к примеру сайта – визитки. Разработка этого проекта не требует знаний в программировании и опыта работы со смежными технологиями, также несет практически нулевые финансовые затраты. Разработчик, при наполнении такого сайта информацией, будет постоянно создавать новые html – странички для каждого нового раздела (рис.1). Но использование такого подхода к разработке масштабного приложения неизбежно приводит к следующим проблемам:

1. При создании очередной странички, разработчик может случайно нарушить структуру html – документа, что может привести к ее полной не читаемости.
2. Если разработчик примет решение изменить общий дизайн сайта, то ему придется последовательно изменять каждую страницу сайта.
3. На таком сайте невозможно организовать поиск по содержанию, не прибегая к сторонним ресурсам.



**Рисунок 1 - Модель статического веб-сайта**



**Рисунок 2 - Модель динамического веб-сайта**

Чтобы решить данные проблемы разработчики прибегают к использованию динамической модели сайта (рис. 2). В такой модели за отображение содержимого отвечает всего одна страница, которая в зависимости от принимаемых от пользователя параметров (обычно они передаются в ссылке) показывает нужную ему информацию. Так же такой подход позволяет разделить код сайта и контент.

Разработанное мной приложение поможет тем, кто хочет научиться создавать динамические веб – сайты.

На главной странице (рис. 3) пользователю предлагается выбрать один из трех разделов: учебник PHP, учебник MySQL, практический видеокурс.

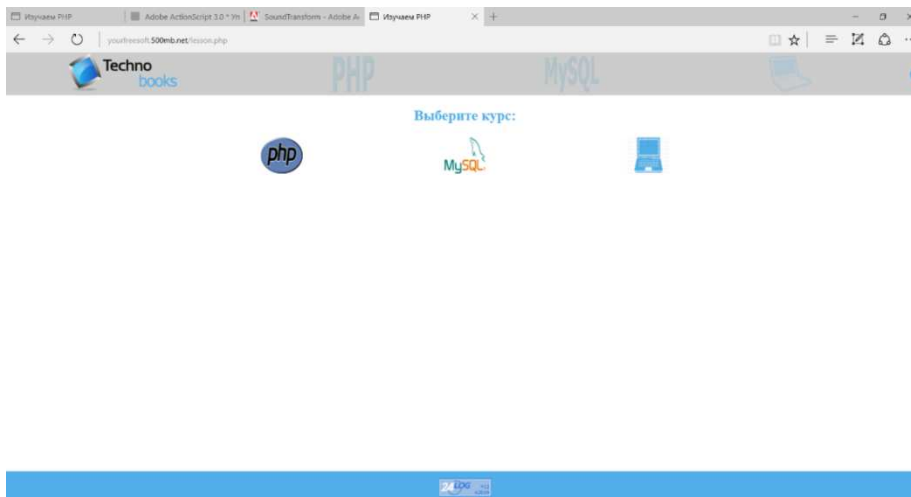
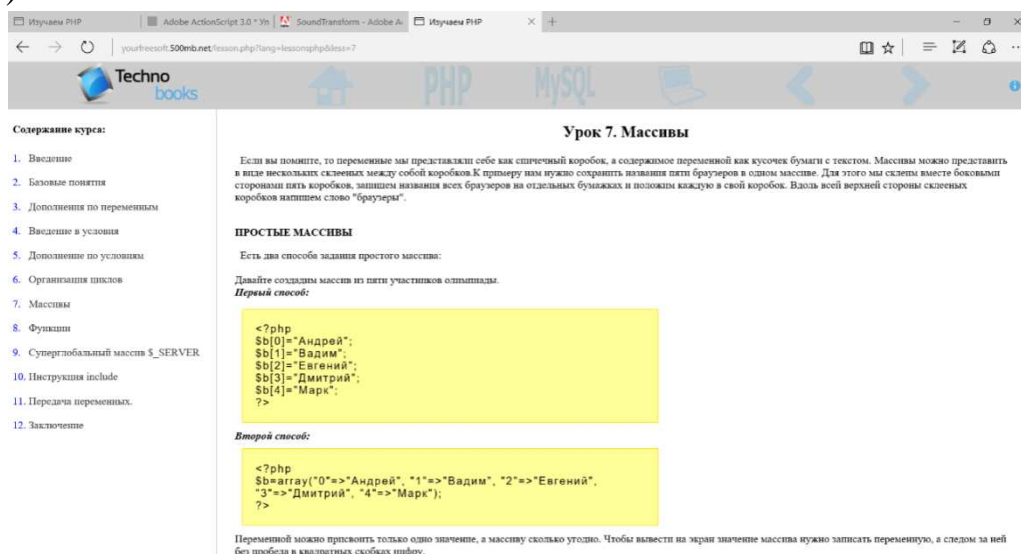


Рисунок 3 - Главная страница сайта

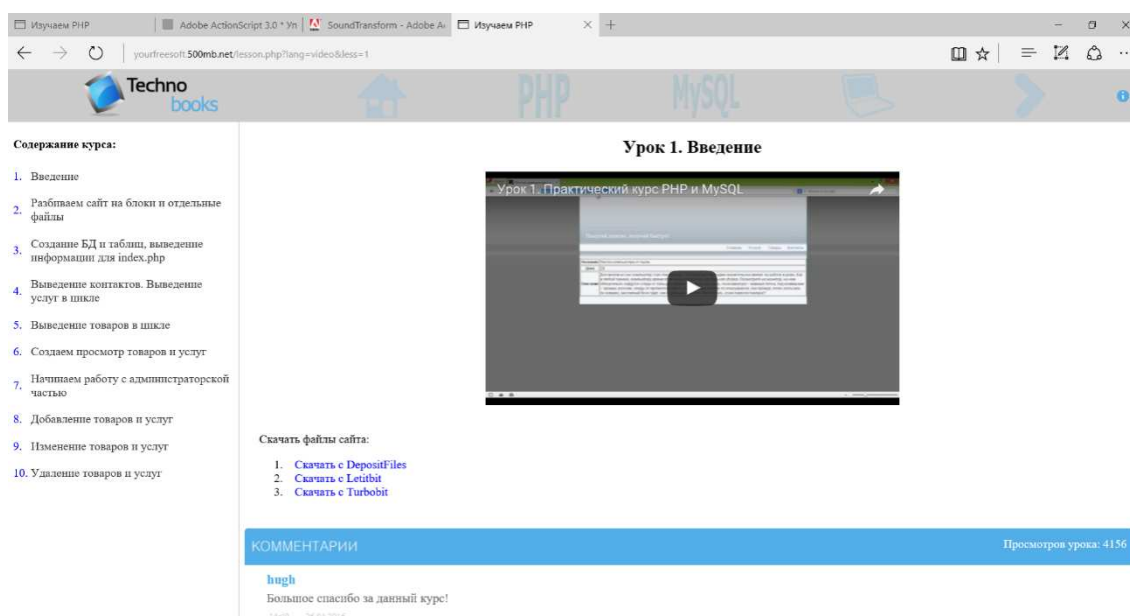
Перейдя к одному из первых двух разделов, мы попадаем на страницу выбора урока. После выбора урока открывается его страница (рис.4).



### Рисунок 4 - Страница урока

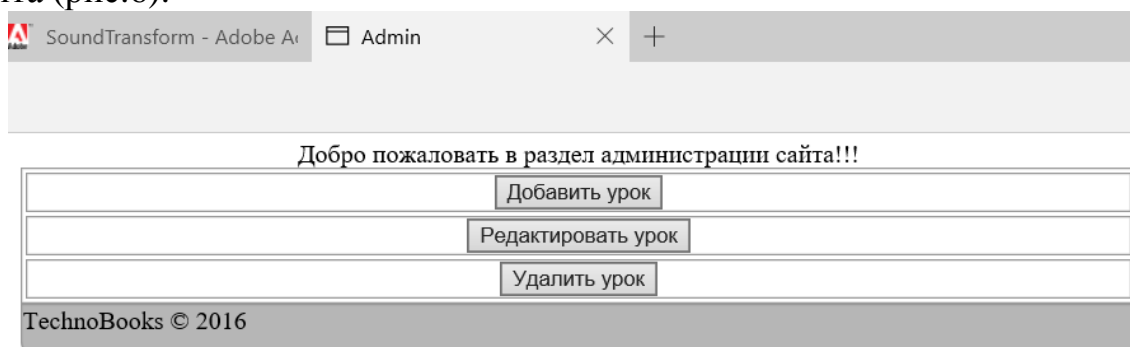
Пользователю предлагается последовательно пройти следующие этапы: Изучить текстовый материал с примерами кода и примерами его выполнения, выполнить домашнее задание, при необходимости открыть решение задания, оставить комментарии.

Для закрепления теоретического материала имеется практический курс, который организован серией видеоуроков (рис.5). В них рассказывается, как поэтапно можно создать свой динамический веб-сайт. Ролики размещены в свободном сервисе Youtube.



### Рисунок 5 - Страница видеоурока

Так же на сайте присутствует раздел администратора. Предварительно авторизовавшись, администратор может изменять контент сайта (рис.6).



### Рисунок 6 - Раздел администратора

Динамические веб-сайты — это мощные и гибкие приложения, которые по сути дела являются программами (иногда очень сложными), а не просто сайтами. Суть программирования заключается в логике применения возможностей PHP.

Когда нужно создавать динамические веб-сайты, то PHP гораздо быстрее, легче и проще изучить чем альтернативные языки. При этом вы еще получаете прекрасное быстродействие и интеграцию практически с любой известной на сегодняшний день базой данных, а также стабильность и бесконечное количество доступных при настройке опций (PHP расширяемый язык).

## ЛИТЕРАТУРА

1. «Создаем динамически веб-сайты с помощью PHP, MySQL и JavaScript» Робин Никсон 2012, Издательство: Питер.
2. Диск "Все Технические Моменты Онлайн Бизнеса в Видеоформате 2 или PHP+MySQL для начинающих" Евгений Попов, 2006
3. <http://softlab-portable.ru/index.php?newsid=147176>. Sothink Logo Maker
4. <http://tvoyuspex.ru/multimedia-2/writing-and-editing/kak-zapisyvay-videouroki-v-camtasia-studio-7/>. Как записывать классные видеоролики в Camtasia Studio 7 А
5. <http://vsfte.biz/220-camtasia-studio-7.html>. Camtasia studio 7 – мощная программа для создания и монтажа видео.

УДК 004.5(075.8)

Студ. А.П. Горбач

Науч. рук. ст. преп. Т.В. Кишкурно  
(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОТОТИПОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНТЕРФЕЙСОВ**

Прототипирование ПО (программного обеспечения) становится всё более популярным и часто используемым процессом в белорусских IT-компаниях. Причины видятся следующие: с одной стороны – это определенная дань моде, с другой – прототипирование обещает компании ряд весомых преимуществ.

Прототипирование – быстрая «черновая» реализация базовой функциональности для анализа работы системы в целом. Прототип позволяет также получить обратную связь от будущих пользователей, причем, именно тогда, когда это наиболее необходимо: в начале проекта еще есть возможность исправить ошибки проектирования практически без потерь.

Однако сделать процесс прототипирования полезным и эффективным – непростая задача. Встречаются подводные камни, появляются вопросы. Кто и когда должен прототипировать? Как делать про-



тотипы? Как их использовать? Ответы на эти вопросы и последующие шаги определяют успешность и полезность нововведения.

Согласно международным стандартам в этой области, таких как SWEBOOK (Software Engineering Body of Knowledge – свод знаний по программной инженерии), IEEE 830-1998 (рекомендации IEEE по разработке требований к программному обеспечению) прототипы – это отличный инструмент для уточнения и/или детализации требований. Они полезны по следующим причинам: 1) потребитель может предпочесть посмотреть и оценить прототип, нежели читать и оценивать SRS (Software Requirements Specification – спецификация требований программного обеспечения), поэтому прототип обеспечивает быструю обратную связь; 2) прототип демонстрирует неожиданные аспекты поведения системы – это помогает более полно проанализировать SRS; 3) SRS, основанная на прототипе, имеет тенденцию меньше подвергаться изменениям во время разработки, тем самым сокращая время разработки.

Таким образом, формулируется первая цель прототипирования – решение проблемы недопонимания между аналитиком и пользователем.

Исходя из этого, можно выделить следующие варианты использования прототипов:

- как инструмент извлечения, проверки и утверждения требований на этапе работы с требованиями;
- как основу для написания SRS и ТЗ (технического задания) на этапе проектирования;
- как технику проверки программного дизайна на этапе проектирования;
- как объект исследования юзабилити-тестирования на этапе тестирования;
- как образец для разработчиков на этапе реализации (конструирования).

Однако прототипы можно использовать ещё более широко:

1. На этапе коммерческого предложения. Прототип позволяет выделиться из многих похожих коммерческих предложений и расположить к себе заказчика.

2. Как образец при тестировании готового ПО. Некоторые интерфейсные функции тяжело описываются и воспринимаются в текстовом виде, и в этом случае прототип является хорошим помощником.

3. Как образец при приёмке-сдаче работ. Когда заказчик вместо проверки функций по ТЗ, сравнивают реализованную систему с прототипом. Это выгодно обеим сторонам. Заказчик вправе предъявить

претензии, если в реализованной системе что-то не так, как в прототипе. Но и исполнители могут защитить себя от претензий, если реализуем систему точно так же, как в прототипе.

4. Как пример решения для демонстрации потенциальным заказчикам. Иногда нет возможности продемонстрировать заказчику готовую систему, тогда ему показывают прототипы, разработанные и использованные на прошлых проектах.

Жизненный цикл прототипа состоит из следующих этапов: 1). Создание и демонстрация прототипа на этапе проектирования; 2). Итерационная разработка и согласование прототипа; 3). Проверка удобства использования прототипа; 4). Проверка прототипа на реализуемость; 5). Создание ТЗ на основе прототипа; 6). Реализация ПО с использованием прототипа в качестве образца; 7). Тестирование ПО с использованием прототипа в качестве образца; 8). Проверка ПО заказчиком на соответствие прототипу; 9). Доработка прототипа для новых требований.

Как видно из жизненного цикла, прототип пронизывает весь процесс разработки. Прототип стал элементом, который все видят и который все обсуждают: от пользователя до программиста. Он стал своего рода объединяющим, центральным звеном. Если раньше процесс передачи информации выглядел примерно так (рис. 1):

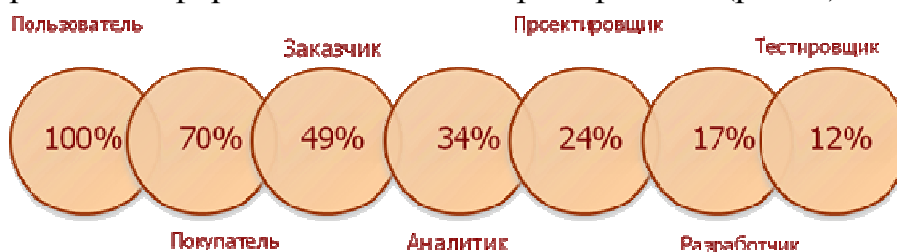


Рисунок 1

То сейчас он представляет собой что-то вроде этого (рис. 2):



Рисунок 2

Таким образом, благодаря прототипу все «звенья» близко связаны и находятся в непрерывном взаимодействии, что значительно об-

легчает разработку, уменьшает количество ошибок и помогает лучше распределить ресурсы проекта.

Внедрение прототипа в дизайн позволяет более точно воплотить в жизнь то чего именно хочет от нас заказчик. Простота создания, оперативность внесения изменений, интерактивность, эстетичность внешнего вида и даже частичное тестирование юзабилити – основные преимущества создания прототипа. При разработке прототипа заказчик видит пример и соглашается или не соглашается с направлением и дизайном, которые будут реализованы на его проекте, или указывает какие-то замечания или пожелания. Такая система активного использования прототипа и постоянного общения с заказчиком позволяет значительно уменьшить число конфликтных ситуаций, сократить число затраченных ресурсов и времени. Таким образом можно сделать вывод о том, что прототипирование в дизайне это отличное средство сэкономить ресурсы, время, а добиться хорошего результата при разработке проекта.

Из всего вышеперечисленного можно сделать вывод о том, что прототипирование необходимо сегодня для успешной реализации проекта. Это выгодное средство достижения лучшего и качественного результата.

УДК 004.921

Студ. А.А. Гребенчук

Науч. рук. ассист. И. А. Миронов

(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

## **СОЗДАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ 3D МОДЕЛЕЙ В СРЕДЕ UNITY**

С развитием GameDevelopment'a требования к игровому контенту, в частности создания 3D игр, и программам, которые их создают, увеличиваются с каждым месяцем, задавая более высокие темпы развития игровой индустрии. На данный момент существует много платформ для создания различного игрового, обучающего контента, но некоторые из них не доступны рядовому пользователю, так как предоставляются только в платном варианте, а некоторые сложны для пользователя не знакомого с программированием. Но существуют и исключения, такие как Unity 3D, Torque 2D/3D, CryEngine 3, UDK (Unreal Development Kit).

Наш выбор пал на Unity 3D из-за некоторых его достоинств по сравнению с другими платформами:

- Unity – бесплатный кроссплатформенный 3D-движок;

- собственная IDE, которая включает в себя редактор сцен, редактор игровых объектов, редактор скриптов, deferred освещение, встроенный редактор шейдеров, стандартный набор постпроцессинговых эффектов, генератор деревьев и террейнов;

- возможности для скриптинга – в отличие от UDK, в котором писать можно только на встроенном языке, в Unity доступны три языка: JavaScript, C#, и диалект Python под названием Boo;

- кроссплатформенность – как уже упоминалось выше, поддерживаются Windows, Mac OS, Wii, iPhone, iPod, iPad, Android, PS3 и Xbox 360;

- производительность и масштабируемость – с большей частью рутины движок справляется сам, и справляется замечательно, примером будет служить система Level Of Detail (сокр. LOD), суть которой заключается в том, что на дальнем расстоянии от игрока высоко детализированные модели заменяются на менее детализированные, и наоборот, а также систему Occlusion culling, суть которой в том, что у объектов, не попадающих в поле зрения камеры не визуализируется геометрия и коллизия, что снижает нагрузку на центральный процессор и позволяет оптимизировать проект.

Так же стоит отметить, что Unity является интуитивно понятной средой для разработки, так что работать и обучаться в ней будет не так тяжело.

Создание 3D моделей в Unity начинается с создания примитивов. Примитивами в Unity называются элементарные объекты, которые создаются непосредственно в Unity, такие как: *куб, цилиндр, сфера, плоскость, квад, капсула*. Они используются для того, чтобы задать основу модели (к примеру создание земли), но также позволяют быстро создать прототипы сложных объектов в целях тестирования.

После создания примитивов, на них используются различные компоненты для обработки физики, называемые *collider*.

Чтобы физическое поведение было правдоподобным, объект в игре нужно правильно ускорить и задействовать столкновения, гравитацию и другие силы. Встроенные в Unity физические движки обеспечивают предоставляют компоненты для обработки физики. С помощью настройки всего нескольких параметров, можно создать объекты, которые ведут себя пассивно реалистично (т.е., они будут перемещены в результате столкновений и падений, но не начнут двигаться сами по себе). Управляя физикой из скриптов, можно придать объекту динамику автомобиля, механизма или даже подвижного куска ткани.

Коллайдер, в зависимости от его назначения и свойств, может принимать разные формы, такие как:

- *Boxcollider* – базовый кубический примитив столкновений.
- *Capsule* – состоит из двух полусфер, соединённых между собой цилиндром. Это такая же форма, как и у примитива капсула (*Capsule*).

- *Meshcollider* – использует меш ассет для создания под него коллайдера на основе этого меша. Это гораздо удобнее, чем использовать примитивы для определения столкновений сложных мешей. Меш коллайдеры, которые помечены как *Convex* могут взаимодействовать (сталкиваться) с другими меш коллайдерами.

- *Wheelcollider* – это специальный вид коллайдера для наземного транспорта. В него встроены: определение столкновений, физика колеса и основанная на скольжении шин модель трения. Его можно использовать и не только для колёс, но он был специально создан для транспорта с колёсами.

- *Physics Material* – используется для настройки эффектов трения и отскакивания объектов при столкновениях.

- *Rigidbody* (Твёрдое тело) – твёрдые тела позволяют игровым объектам взаимодействовать с помощью физики. Для реалистичного перемещения твёрдых тел, на последние воздействуют сила вращения и другие силы. Любой игровой объект должен содержать в себе твёрдое тело, чтобы быть подверженным гравитации, действовать согласно назначенным путём скриптинга силам, или взаимодействовать с другими объектами через физический движок *NVIDIAPhysX*.

- *Charactercontroller* – компонент в основном используется для управления от третьего или первого лица, где не требуется физика *Rigidbody*.

За примитивами и коллайдерами следуют *GameObject* – постоянные объекты на сцене Unity, которые играют важную роль в конструкции мира:

- системы частиц – имитируют жидкие субстанции наподобие разных жидкостей, облаков и чего-нибудь, связанного с огнём, путём генерации и анимации в сцене;

- камеры – являются устройствами, которые захватывают и отображают мир игроку. Путём настройки и манипулирования камерами, можно сделать презентацию своей игры поистине уникальной. В проекте возможно использовать неограниченное количество камер в сцене, настраивать рендеринг камерами в любом порядке, на любом месте экрана, либо только в определенных частях экрана;

- *GUI* текст – отображает текст любого шрифта, который размещается в координатах экрана;

- *GUI* текстура – файлы изображений или видео, которые накладываются на объект или оборачивают вокруг. Т.к. они очень важны, у них есть множество свойств;
- *3D* текст – генерирует *3D* геометрию, которая представляет из себя строки текста;
- точечный свет, направленный свет, освещение территории, источник света, имитирующий солнце – источники света определяющие цвет и атмосферу *3D* окружения проекта;
- деревья – полноценные *3D* объекты, которые растут из поверхности;
- *Terrain*(земля) – стандартная поверхность, имеющая обильное количество настроек.

Выше были перечислены основные компоненты, которые используются при создании непосредственно в среде Unity, остальные, более сложные объекты, возможно создать из примитивов, сильно изменяя их настройки, либо собственно созданную в другой программе *3D* моделирования.

Подводя итоги исследования среды Unity следует отметить, что данная программная среда является подходящей не только для начинающего пользователя но и для опытного разработчика при создании различного уровня сложности интерактивных *3D*моделей.

УДК 004.78:025.4.036

Студ. А. М. Колодкевич

Науч. рук. доц. А.А. Дятко

(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

## **КЛИЕНТ – СЕРВЕРНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ УДАЛЕННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ**

Тесты – это краткие и ограниченные во времени испытания, предназначенные для определения уровня знаний человека.

На сегодняшний момент времени тестирование является одной из самых популярных форм для контроля знаний. Так с развитием информационных технологий стали популярны и компьютерные тесты, ведь применение программного обеспечения для создания и проверки тестов позволяет значительно облегчить процесс контроля знаний. В настоящее время это особенно актуально в связи с популярностью различных форм дистанционного обучения, в частности, массовых открытых онлайн курсов. К плюсам систем компьютерного тестирования можно отнести:

- возможность массовой оценки знаний;
- легкость создания и управления тестами;
- простота назначения тестов;

- способность системы тестирования автоматически формировать вариант теста на основе базы вопросов;
- возможность проведения удаленного тестирования;
- автоматическая проверка ответов;
- возможность формирования отчетов и ведения статистики.

Проблемы же систем компьютерного контроля знаний обычно рассматривают в двух аспектах: методическом и техническом [1]. К методическим аспектам относят:

- планирование и организация проведения контроля;
- определение типов вопросов и отбор заданий для проверки знаний студентов;
- формирование набора вопросов и заданий для опроса;
- определение критериев оценки выполнения каждого задания и контрольной работы в целом.

К техническим аспектам относят:

- автоматическое формирование набора контрольных заданий на основе выбранного подхода;
- выбор и использование параметров системы контроля знаний;
- выбор алгоритмов для оценки знаний учащихся [2].

В процессе контроля знаний можно выделить три этапа. Первый – формирование тестовых вопросов на основе базы заданий. Второй – выдача вопросов студенту и получение его ответа. Третий – оценивание результатов теста.

Методы организации контроля знаний можно разделить на три класса:

- неадаптивные;
- частично адаптивные;
- адаптивные.

К неадаптивным методам контроля относятся:

1) Строгая последовательность. Набор заданий теста строго фиксирован, зачастую одинаков для всех тестируемых.

2) Случайная выборка. Вопросы теста формируются перед тестом на основе базы заданий. Данный метод широко применяется в современных системах тестирования знаний [3], [4].

3) Комбинация двух предыдущих методов. Здесь предоставляется возможность включения наиболее важных вопросов в тест самостоятельно, а остальные вопросы генерируются случайным образом.

Каждый из этих методов имеет свои преимущества и недостатки; так, к примеру, метод строгой последовательности легок в реализации, но характеризуется отсутствием разнообразия, что плохо с точки зрения педагогики. Метод случайной выборки может

привести к тому, что для одного испытуемого будет создан вариант более легкий, чем для другого, что чревато отсутствием объективности оценки знаний.

Общее у этих методов то, что тест формируется до начала тестирования, что позволяет выдавать задания по одному либо сразу все целиком.

Частично адаптивные методы контроля предполагают использование информации из модели студента (МС) или учебного материала (УМ) при формировании набора контрольных вопросов. Адаптивные методы максимально используют информацию из моделей студента и/или учебного материала [5].

К частично адаптивным методам контроля знаний относятся:

1) Случайная выборка с учетом отдельных параметров модели студентов. Данный метод аналогичен «случайной выборке и/или «комбинированному методу неадаптивного контроля знаний. Главным достоинством данной выборки является генерация тестовых заданий, в соответствии со знаниями и способностями для каждого студента.

2) Контроль на основе ответов студента. Здесь предоставляется возможность проведения контроля по заранее составленному сценарию, то есть студент получает вопрос и в зависимости от правильности ответа на его, студенту предоставляется следующий вопрос.

3) Контроль на основе учебного материала. Здесь контроль знаний осуществляется на основе учебного материала (темы, раздела, курса, объекта). Таким образом изначально формируется вопрос для проверки знаний первого учебного объекта, а затем и для остальных.

На рисунке 1 представлена классификация методов проведения контроля.

Система контроля знаний должна объективно и адекватно оценивать знания. Для соблюдения требований объективности и адекватности тесты должны:

- равномерно охватывать всю тестируемую область;
- задания должны быть распределены по трудности;
- дифференцировать студентов по уровню знаний;
- исключать вероятность угадывания;
- обладать достаточным объемом, исключая «натаскивания»;
- быть разнообразными.

Однако хотелось бы выделить один из наиглавнейших недостатков существующих систем тестирования – это отсутствие кроссплатформенности, то есть возможности работать с тестами на любой платформе, будь то персональный компьютер, смартфон, планшет или



другое устройство. В связи с этим недостатком и было решено разработать клиент-серверное приложение для тестирования знаний, работающее более чем на одной платформе.

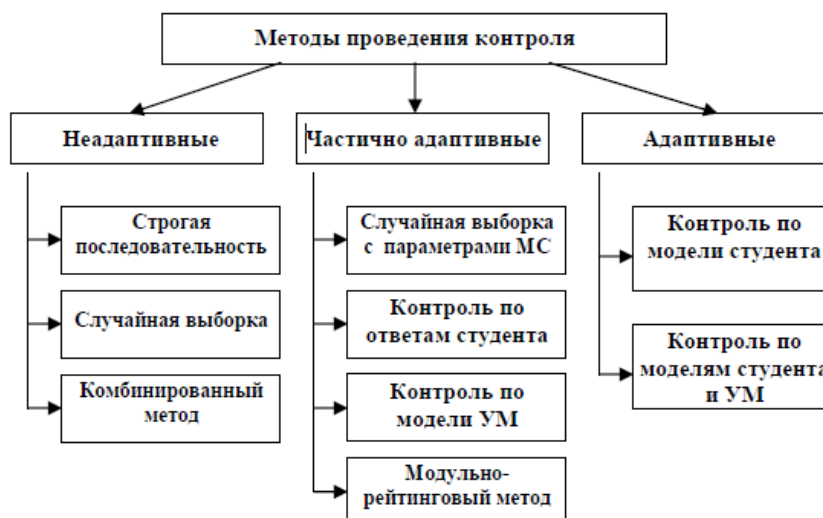


Рисунок 1 – Классификация методов проведения контроля

То есть основной целью является реализация приложения включающего в себя две части:

- серверную, которая в свою очередь должна предоставлять интерфейс прикладного программирования, позволяющий создать клиентское приложение на любой платформе;
- клиентскую, демонстрирующую работу с тестами (создание, назначение, проведение, проверка тестов).

Иначе говоря, клиентская часть должна отвечать за пользовательский интерфейс, формировать запросы к серверу и обрабатывать ответы от него. Серверная часть в свою очередь должна получать запрос от клиента, обрабатывать его, формировать ответ и отправлять его клиенту по сети с использованием протокола HTTP.

Для достижения кроссплатформенности было решено написать серверную часть приложения на языке C# с использованием технологии ASP.NETWebAPI 2.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Зайцева Л.В. Некоторые аспекты контроля знаний в дистанционном обучении // Сборник научных трудов 4-й международной конференции “Образование и виртуальность – 2000” – Харьков – Севастополь: УАДО, 2000, - с. 126 – 131.

2. Зайцева Л.В., Прокофьева Н.О. Проблемы компьютерного контроля знаний // Proceedings. IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2002). 9-12 September 2002. Kazan, Tatrstan, Russia, 2002, – p. 102 - 106.

3. Carbone A., Schendzielorz P. Developing and integrating a Web-based quiz generator into the curriculum // WebNet'97. World Conference of the WWW, Internet and Intranet. AACE, 1997, – p. 90 – 95.

4. WBT Systems (1999). TopClass 3.0, WBT Systems, Dublin, Ireland. <http://www.wbt systems.com/> (Accessed 5 July, 1999).

5. Л.В. Зайцева, Н.О.Прокофьева. Моделии методы адаптивного контроля знаний. //Educational Technology & Society 7(4) 2004 ISSN 1436-4522

УДК 004.031+378.147

Студ. Д. Д. Карнеева, В. В. Бугаенко  
Науч. рук. ассист. М. Ф. Кудлацкая  
(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

### **АНАЛИЗ СИСТЕМ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ**

В последние годы дистанционная форма обучения приобретает популярность. Благодаря ему высшее образование становится более доступным людям с ограниченными возможностями и тем, кто по каким-либо причинам не может посещать ежедневные занятия в университете. Стоит отметить, что *дистанционное обучение* (ДО) – это взаимодействие преподавателя и учащихся между собой на расстоянии, отражающее все присущие учебному процессу компоненты и реализуемое специализированными средствами Интернет-технологий или другими средствами, предусматривающими интерактивность [1].

На сегодняшний день в мире существует множество программных продуктов, обеспечивающих возможность дистанционного обучения. Они имеют общую функцию – обеспечение обучения студентов дистанционно. Во всем многообразии средств организации электронного обучения можно выделить следующие группы: авторские программные продукты, системы управления контентом (CMS – Content Management Systems), системы управления обучением (LMS – Learning Management Systems), системы управления учебным контентом (LCMS – Learning Content Management Systems) [2].

В высших учебных заведениях наибольшую популярность приобрели системы управления обучением, к которым относятся такие системы как Infotechno, Доцент, WebTutor, Прометей, eLearningServer, Moodle. Основными критериями выбора таких систем являются: функциональность, надежность, стабильность, стоимость, система проверки знаний, удобство использования, модульность, обеспечение доступа и многие другие. В таблице 1 представлены характеристики перечисленных систем дистанционного обучения. Среди них есть как

коммерческие системы (WebTutor, Прометей, Доцент, *eLearning Server*), так и бесплатные (Moodle). Рассмотрим некоторые из них подробнее.

*Прометей.* При обучении с применением ДО применяются следующие информационные технологии: пересылка изучаемых материалов по компьютерным сетям, дискуссии и семинары, электронные учебники, компьютерные системы контроля знаний с наборами тестов, трансляция учебных программ посредством теле- и радиовещания, голосовая почта, двусторонние видеоконференции, односторонние видеотрансляции. При использовании для обучающихся, педагогических работников и учебно-вспомогательного персонала доступны учебный план, учебная программа, учебник по предмету, практикум, тестовые материалы для контроля качества усвоения материала, методические рекомендации. При необходимости этот комплект может быть дополнен справочным материалом для обучения [5].

**Таблица 1 - Характеристики систем дистанционного обучения**

Системы	Infotechno	Доцент	Web-Tutor	Прометей	eLearning Server	Moodle
1	2	3	4	5	6	7
<i>Общие характеристики системы</i>						
Наличие модулей	администратор, менеджер, слушатель	администратор, преподаватель, слушатель	администратор, слушатель	администратор, слушатель	студенты, преподаватели, администрация	слушатель, преподаватель, администрация
Регистрация слушателей через сайт СДО	+	-	-	+	+	+
Поддержка нескольких групп на одном учебном курсе	+	+	+	+	+	+
Контроль графика обучения	+	+	+	+	+	+
Формирование отчетов	+	+	+	+	+	+
Редактирование контента	+	-	+	+	-	-

1	2	3	4	5	6	7
Возможность просмотра расписания контрольных заданий	+	-	+	+	+	-
Электронный портфель слушателя	+	-	-	-	+	+
Зачетная книжка у слушателя	+	-	+	+	+	-
On-line чат	+	+	+	+	+	+
Классная доска	+	+	+	+	+	-
Общение со студентами по e-mail	+	-	+	+	+	+
Интернет-конференции	+	+	-	-	+	+
Доступ к результатам тестирования	+	-	+	+	+	+
Разработка лекций без знания языков программирования, тестов, контрольных заданий	+	+	+	+	+	+
Телефонная техническая поддержка и консультации по работе с системой	+	-	+	-	+	-
Изменение базового дизайна системы	+	-	-	+	-	+

*Infotechno*. Исходя из сравнительной характеристики систем ДО можно отметить основные преимущества *Infotechno*: поддержка документооборота образовательного процесса, поддержка работы пользователей с курсами в международном стандарте Scorm, контроль своевременности оплаты обучающимися. Так же к преимуществам *Infotechno* относится широкий выбор сервисов для контактов между

обучающимися и преподавателями в рамках учебного процесса: электронная почта, форум, чат, виртуальная классная доска (позволяет преподавателю и обучающимся в реальном времени рисовать различные графические схемы), контроль сотрудников системы и обучающихся со стороны администратора посредством журнала посещений, ведения записи действий пользователей в системе, высокий уровень безопасности системы (хранение паролей в зашифрованном виде, специальные алгоритмы шифрования), поддержка работы вуза и его филиалов в рамках единой СДО [3]. В результате анализа было выяснено, что система дистанционного обучения Infotechno – один из лучших вариантов внедрения дистанционного обучения в государственных учебных заведениях, в корпорациях, для внутреннего обучения сотрудников.

*Moodle.* Это, пожалуй, самая популярная бесплатная система дистанционного обучения на сегодняшний день. Система Moodle может использоваться, как отдельными преподавателями в качестве личной системы дистанционного обучения, так и учебными заведениями в корпоративном секторе. Чаще всего эту систему можно встретить в академическом секторе. В Moodle предусмотрено 15 типов интерактивных учебных материалов. Каждый из этих типов имеет множество настроек и представлений: Wiki, анкеты, базы данных, задания, лекция, опросы, пояснения, рабочая тетрадь, семинар, тесты, форум, чат. Одни типы материалов нацелены на взаимодействие студента и преподавателя, другие обеспечивают взаимодействие студентов между собой. К минусам системы можно отнести относительную сложность установки и настройки. Главным плюсом системы Moodle является ее популярность [4].

В результате анализа можно сделать вывод о том, что лучшей системой ДО является Moodle. Она обладает возможностями, необходимыми для полной функциональной системы ДО, но имеет один недостаток для русскоязычных стран – система Moodle не поддерживает русскую локализацию. Поэтому альтернативой Moodle может быть система Прометей, которая приобрела большую популярность.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лаборатория дистанционного обучения [Электронный ресурс]: термины и определения дистанционного обучения. – Режим доступа: [http://distant.ioso.ru/do/termin\\_](http://distant.ioso.ru/do/termin_)
2. Готская И.Б., Жучков В.М. Кораблев А. В., РГПУ им. А. И Герцена Аналитическая записка «Выбор системы дистанционного обучения». – Режим доступа: <http://ra-kurs.spb.ru/0>.

3. Инфотехно [Электронный ресурс]: Сравнительная характеристика систем дистанционного обучения (СДО). – Режим доступа: <http://www.infotechno.ru>.

4. Бесплатные E-Learning инструменты [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://www.free-elearning.ru>.

5. Положение об организации дистанционного обучения в учреждении образования «Государственный институт повышения квалификации и переподготовки кадров таможенных органов Республики Беларусь» [Электронный ресурс]: утв. Советом Института от 12.01.2015 Протокол № 1.

УДК 004.457

Студ. М. А. Кравцов

Науч. рук. ассист. И. А. Миронов

(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

### **СЕРИАЛИЗАЦИЯ КАТАЛОГА ТОВАРОВ В XML-ДОКУМЕНТ ДЛЯ ИМПОРТА НА ЭЛЕКТРОННУЮ ТОРГОВУЮ ПЛОЩАДКУ**

Электронные торговые площадки предназначены для организации коммерческой деятельности предприятий-участников. Для понимания тех возможностей, которые предоставляют компаниям технологии автоматизации межфирменного взаимодействия через Интернет (*Business-to-Business* или *B2B*), необходимо хотя бы кратко рассмотреть основные принципы построения таких систем и интеграции их с поставщиками и заказчиками. Основная задача систем *B2B* – повышение эффективности взаимодействия компаний на рынке.

Под термином *B2B* обычно понимается широкая сфера онлайн-услуг, в которых, так или иначе, участвуют не только, и не столько, частные лица, а предприятия и компании. То есть в секторе *B2B* обращаются товары и услуги, которые компании продают друг другу. Основной товарный и денежный оборот происходят в корпоративной среде и практически не выходят на потребительский рынок. Особая привлекательность этого сектора онлайн-коммерции заключается в том, он больше привязан к коммерческой необходимости, а не к потребительским пристрастиям и моде.

Магазины онлайн-розничной торговли используют рекламу и другие программы для привлечения клиентов. Корпоративные же клиенты вряд ли станут участниками межфирменной электронной торговой площадки лишь увидев рекламный баннер. Требуется налаживание постоянных контактов с потенциальными клиентами. Привлечение покупателей и продавцов является длительным и дорогостоящим процессом – необходимо создать и загрузить онлайн-каталог продавца, надо разобраться в бизнес-процессе, установить пра-

вила торговли, интегрировать систему узла с системами продавцов и покупателей.

Для обновления цен на сайтах и торговых площадках по событию (например, получены новые прайсы от поставщиков и изменились цены на товар) необходимо создать XML-документ специализированной структуры и отправить его на торговую площадку.

Для этого необходимо разобрать такое понятие как сериализация. Сериализация представляет собой процесс преобразования объекта в поток байтов для хранения объекта или передачи его в память, базу данных или файл. Ее основное назначение – сохранить состояние объекта для того, чтобы иметь возможность воссоздать его при необходимости.

Объект сериализуется в поток, который переносит не только данные, но сведения о типе объекта, такие как его версию, язык и региональные параметры, а также имя сборки. Из этого потока объект можно сохранить в базе данных, файле или памяти.

При XML-сериализации открытые поля и свойства объекта или параметры и возвращаемые значения методов сериализуются в XML-поток в соответствии с особым документом, составленным на языке XSD (язык определения схемы XML). Фрагмент сериализованного XML-документа представлен на рис. 1.

XML-сериализация приводит к образованию строго типизированных классов с открытыми свойствами и полями, которые преобразуются в формат XML. Пространство имен System.Xml.Serialization содержит классы, необходимые для сериализации и десериализации XML.

Для управления способом, с помощью которого XmlSerializer сериализует или десериализует экземпляр класса, можно применять атрибуты к классам и членам класса.

```
<?xml version="1.0"?>
<Phone xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  <NamePhone>Nokia</NamePhone>
  <Display>4'</Display>
  <RAM>1</RAM>
  <ROM>8</ROM>
  <Price>400</Price> // $
  <Screen_size>4</Screen_size> // inch
  <Battery>2500</Battery> // mAh
</Phone>
```

Рисунок 1 –Фрагмент сериализованного XML–документа

Умелое использование комбинации различных моделей ведения продаж станет в ближайшем будущем важным фактором обеспечения конкурентного бизнеса. По мере развития технологий B2B, компании, считающие, что электронная коммерция - всего лишь процесс купли-продажи, рискуют остаться на обочине дороги и быть вытесненными из бизнеса более дальновидными и агрессивными конкурентами.

УДК004.451.9

Студ. Н.А. Лаптев

Науч. рук. ассист. И.А. Миронов

(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

## **КЛЮЧЕВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ OSX**

В последнее время компанию Microsoft, наиболее популярного производителя программного обеспечения, стали теснить конкуренты. Одним из таких конкурентов является Apple со своей операционной системой MACOSX. Данная операционная система быстро приобрела популярность у программистов, работающих с графикой, дизайном и видео.

*Mac OS X (или OSX)* - операционная система (ОС), основанная на ядре XNU и микроядре Mach, выпускаемая для компьютеров Macintosh (Mac) на базе процессоров PowerPC и Intel.

MAC OS X является UNIX-подобной ОС и имеет схожую файловую структуру. *Файловая система* имеет название Mac OSExtended и представляет собой древовидную структуру. Для её организации используются каталоги (или директории) – объекты, содержащие внутри себя файлы и другие директории. Начинается файловая система с корневой директории, которая находится в «начале» жёсткого диска и в ней содержатся уже все другие директории и файлы. В Mac OS Extended максимально возможная длина имени файла составляет 255 символов UTF-16, то есть поддерживаются любые языки и специальные символы, исключая двоеточие «:», иногда нельзя включать слэш «/».

*Приложения под OSX* отличаются простотой установки и удаления. Все приложения предстают перед пользователем в виде единого объекта – «пакета». Для установки приложения требуется просто перетащить этот «пакет» в нужную директорию (обычно «Программы»). Быстроте установки приложений способствует не привязанность их к реестру, т.к. понятия «реестр» под данную ОС не существует. Также следует отметить, что разработкой программного и аппаратного обеспечения занимается одна компания – Apple, что говорит об их полной совместимости. Также для данной ОС предусмотрено открытие нескольких приложений одновременно. Для пользователей Windows предусмотрена специальное приложение Boot Camp, которое позволяет устанавливать различные версии ОС Windows на компьютеры Mac. На каждом Mac установлены отличные приложения для любых повседневных дел — Safari для просмотра веб-страниц, Фото для организации фотографий и видео, Pages для создания документов, Numbers для



работы с таблицами и Keynote для подготовки презентаций. Есть приложения для отправки электронных писем и текстовых сообщений, создания заметок и хранения данных ваших контактов и календаря.

Безопасность OS X растёт с каждым обновлением ОС, о чём говорится на официальном сайте компании Apple. Покупка и установка приложений может осуществляться по умолчанию (в настройках безопасности можно это изменить) только со специального онлайн-магазина от компании Apple – Mac App Store. Чтобы попасть приложению в данный магазин, надо пройти жесточайший отбор, где одним из важнейших пунктов проверки является проверка на вредоносное программное обеспечение и вирусы.

Как уже отмечалось, для OS X нет системного реестра, что является большим плюсом в плане безопасности, т.к. вирусам при попадании в систему нигде будет распространяться. Следует отметить, что с ростом популярности данной ОС растёт и количество вирусов, разработанных специально под неё.

Для *передачи файлов* между устройствами существует технологии AirDrop (для близко расположенных устройств) и iCloud (облачное хранение данных). Что касается AirDrop, то для связи между компьютерами Mac достаточно подключения к одной Wi-Fi сети, но для приёма или передачи файлов с iOS-устройств требуется также включить Bluetooth.



Рисунок 1 – Демонстрация работы технологии AirDrop

Сервис iCloud представляет реализацию облачного хранения данных, получить доступ к которым можно с устройства пользователя с операционной системой iOS (начиная с версии 5.0), OS X (с версии Lion) или Windows (с версии Vista) по сети Интернет с использованием универсального идентификатора Apple ID, имеющегося у каждого покупателя iTunes Store. Каждому пользователю бесплатно пре-

доставляется 5 гигабайт дискового пространства для хранения электронной почты, документов и резервных копий файлов.

*Интерфейс пользователя в OS X* представляет собой большую область, содержащую в себе панель приложений Dock, верхнее меню и различные файлы или директории. Aqua – название графического интерфейса для данной ОС. Он остается почти постоянным во всех версиях OS X, но не теряет со временем своей актуальности и свежести решения. Aqua создан не только для красоты, но и для комфорта и удобства пользователей. Новинкой является возможность складывать окна активных приложений в отдельные секции, не давая им без необходимости заполнять полезное пространство рабочего стола. Также необходимо отметить единую верхнюю панель меню для всех приложений.

Для *программирования в OS X* есть интегрированная среда разработки под названием Xcode. Её можно бесплатно установить из Mac App Store (обычная версия) или за 5\$ со всеми дополнениями. Пакет Xcode поддерживает языки C, C++, Objective-C, Swift, Java и др. Также поддерживается компиляция в так называемые «универсальные программы», которые могут запускаться на нескольких платформах (x86, PowerPC).

Все *обновления OS X* производятся бесплатно, что является несомненным плюсом в её популяризации. За всё время существования OS X было 11 версий, каждая из которых имела своё название. На данный момент последней является версия El Capitan, последнее обновление которой было 21 марта 2016 года.

Следует отметить, что для резервного копирования всех приложений существует утилита Time Machine. После первоначальной установки, утилита по умолчанию каждый час создаёт на жёстком диске компьютера пользователя резервные копии файлов (включая файлы самой операционной системы), позволяя тем самым восстановить любой изменённый или удалённый пользователем файл, начиная с даты установки. Пользователи могут восстанавливать конкретные файлы или же несколько файлов за раз, при этом функциональность не ограничивается только файлами.

Студ. Д.В. Малашко

Науч. рук. доц. Д. М. Романенко

(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

## ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПОИСКА И БРОНИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ДОСУГА

В связи с возрастанием роли сети Интернет в жизни современного общества увеличивается потребность в создании уникальных сайтов для предприятий, компаний, частных лиц. Стремительное развитие мобильных технологий делает возможным создавать их удобные и компактные аналоги - мобильные приложения, значительно упрощающие доступ пользователей вне зависимости от их местонахождения.

Наличие большого количества разнообразных сайтов, неудобный интерфейс, навязчивая реклама, устаревшая и недостоверная информация, низкая наполняемость сайта - всё это делает затруднительным поиск необходимого предприятия или заведения среди обилия остальных. Правильным решением этой проблемы будет создание универсального сайта-каталога, в котором будет размещен список всех заведений.

В данном дипломном проекте будет разработан сайт и веб-приложение для мобильных устройств под управлением операционной системы Android.

На главной странице сайта будут размещаться наиболее популярные категории, а также новые заведения в каталоге. Внешний вид представлен на рисунке 1.

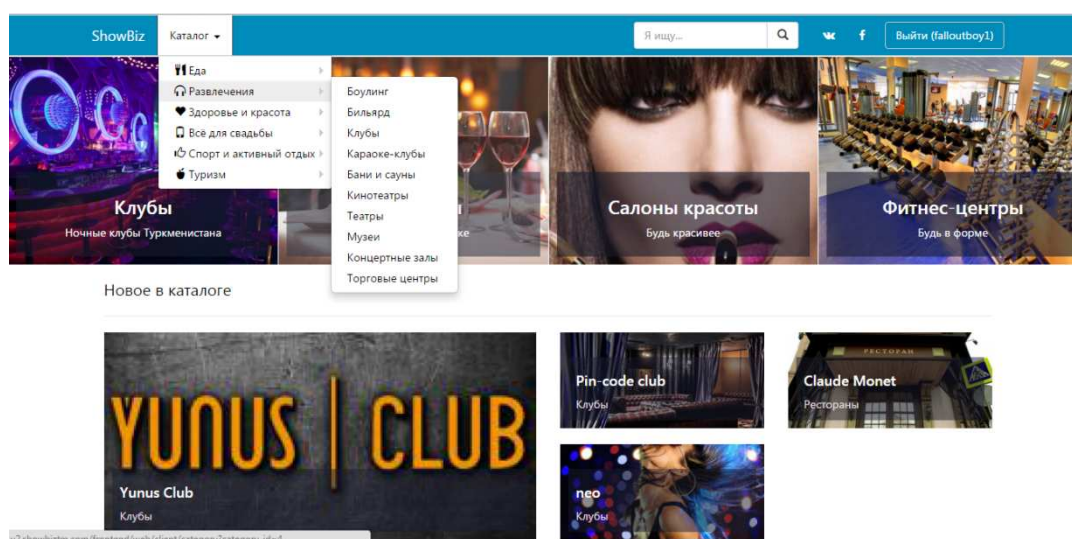


Рисунок 1 – Главная страница сайта

На внутренней странице каталога будут размещаться заведения, карта с маркерами, которые соответствуют их геолокации и фильтры, соответствующие выбранной категории. Пример страницы показан на рисунке 2.

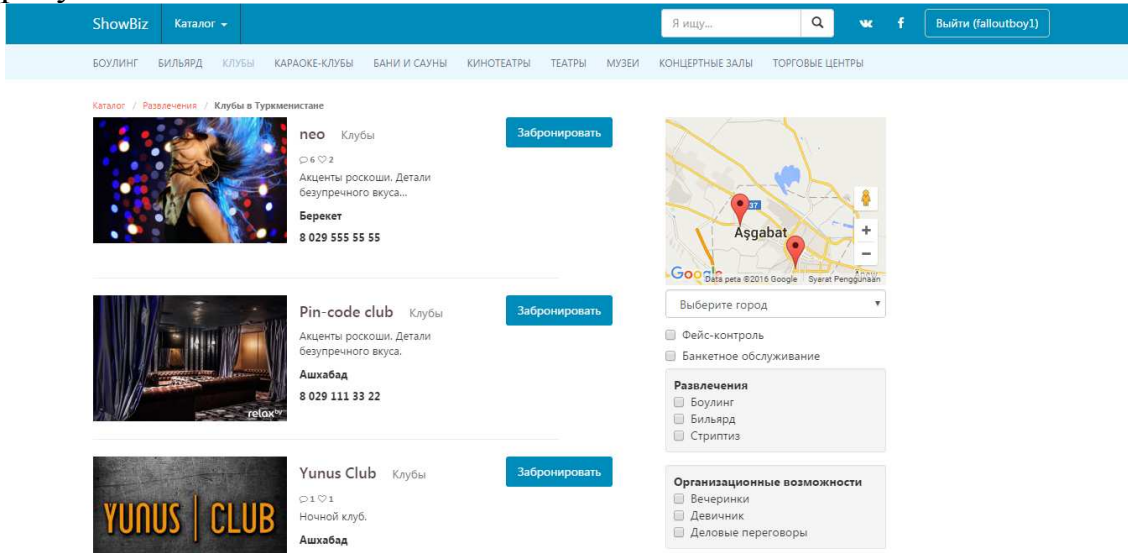


Рисунок 2 – Внутренняя страница категории

Страница заведения включает в себя галерею, статические страницы, контактные данные, время работы, отзывы. Пример показан на рисунке 3.

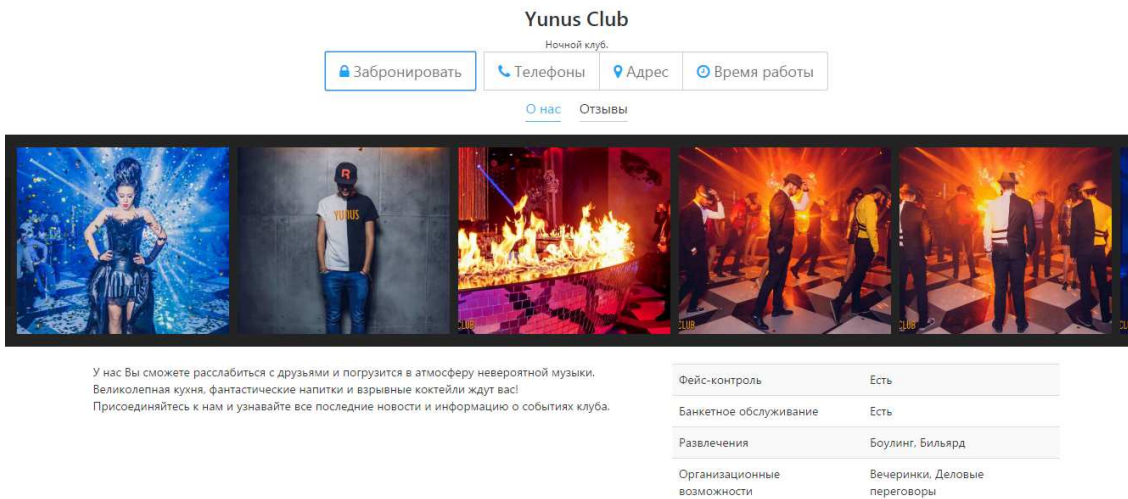
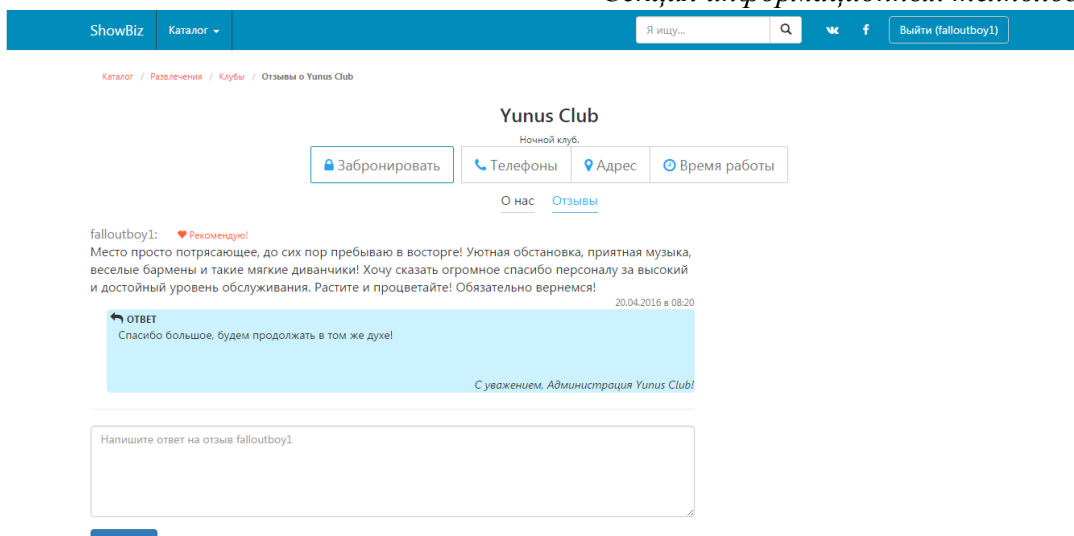


Рисунок 3 – Внутренняя страница заведения

Перейдя на страницу отзывов можно посмотреть мнения посетителей данного заведения. Пример показан на рисунке 4.

Если пользователя заинтересовало заведение он может забронировать столик, заполнив форму. Когда владелец примет заявление ему будет отправлено на почтовый ящик сообщение с подтверждением.



**Рисунок 4 – Отзывы о заведении**

Таким образом, разработка и внедрение подобных веб-приложений позволит поднять сервис в сфере досуга на качественный новый уровень.

УДК 74.01/.09

Студ. М. А. Новиков

Науч. рук. ассист. Т. П. Брусенцова

(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

## **ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ ЛОГОТИПА ДЛЯ ВЕБ-ИЗДАНИЯ**

Какой сегодня самый популярный тренд в дизайне? Ответите ли Вы, что это “плоский дизайн” или нечто подобное, не имеет большого значения. Факт в том, что все мы знаем каковы эти тенденции в настоящее время, и у нас есть мнения о них. Суть в том, что каждый дизайнер, в той или иной степени, следует общепринятым, актуальным на сегодняшний день трендам. Данный факт у некоторых проявляется в более очевидной форме, нежели у других, но культурные тенденции дизайна проникают в наше сознание, хотим мы того или нет.

Всем известно, что люди не любят читать в Интернете. Основная причина такой тенденции кроется в том, что изображения воздействуют прямо на наши эмоции. Изображения идут прямо в наше сознание, в то время как текстовые символы нуждаются в «расшифровке».

Исходя из этого можно понять, что логотипы с каким-либо изображением, а не просто текстом, намного лучше запоминаются и откладываются в головах людей.

Разработка бренда включает в себя как один из этапов создание дизайна логотипа. *Логотип* – основной графический идентификатор

бренда, он первым несет потребителю визуальную информацию о компании (продукте, услуге). Профессионально созданный дизайн логотипа должен отражать идею бренда, его характер, позиционирование, ценности и иметь сильное воздействие на сознание людей. Даже при беглом взгляде на логотип люди должны ассоциировать его именно с вашей компанией (продуктом, услугой) и ощущать доверие к марке.

Логотип размещается на всех носителях фирменного стиля (деловой документации, полиграфической и рекламной продукции, упаковке, сайте), которые являются подчиненными логотипу, производными от него. Наиболее значимую роль в процессе разработки логотипа играет поиск его индивидуальной графической концепции, т.к. именно графика логотипа наиболее привлекательна для восприятия потребителя, потому что она несет максимум визуальной информации о бренде, его уникальности, ключевых ценностях, наиболее легко воспринимается и запоминается. Параллельно необходимо уделить большое внимание изучению и анализу айдентики конкурентов в вашем сегменте рынка, чтобы однозначно избежать совпадений и связанных с ними возможных рисков. Только уникальная графика является залогом создания успешного и эффективного логотипа.

Разработка дизайна логотипа является одним из самых сложных видов графического дизайна и требует комплексного профессионального подхода. Легко узнаваемый среди конкурентов, вызывающий доверие дизайн логотипа, несомненно, станет лицом вашего бренда и эффективным маркетинговым инструментом для его продвижения.

Непосредственная разработка логотипа включает в себя несколько этапов:

– подготовительная работа по анализу рынка и айдентики конкурентов, анализ целевой аудитории с целью выявления особенностей ее визуального восприятия;

– следующим этапом является формирование концепции. Необходимо установить, что логотип должен транслировать потребителям, какие аспекты позиционирования бренда должны найти отражение в визуальном образе торговой марки. После чего идет поиск графических образов, символов, посредством которых будет осуществляться коммуникация;

– разработка дизайна логотипа: создание графической композиции, выбор фирменной цветовой палитры, которые в совокупности должны создавать уникальный и запоминающийся визуальный образ бренда.

Почему одни логотипы цепляют, а другие – нет? Одни вызывают эмоции, заставляют думать, удерживают внимание, а о других за-

бываешь, стоит отвернуться? И, наконец, почему одни логотипы всегда выделяются на фоне остальных, а другие мгновенно теряются и забываются?

Довольно сложно составить рецепт по «оживлению» логотипа, все же произведение – это частица самого автора, частица его «содержания», бесконечно многообразного. Между тем, существует множество критериев, по которым определяют эффективность и жизнеспособность логотипа: идея, целостность, яркость, пропорциональность, единство стиля и т.д. Среди них выделяют ряд характеристик, которые можно назвать «признаками жизни» логотипа. В совокупности и во взаимодействии они заставляют нас реагировать на картинку и позволяют судить о качестве работы.

*Наличие идеи.* Это может быть даже не идея, а просто мысль, заложенная в графическую концепцию, то есть, некое обоснование формы-картинки – то, что объединяет весь дизайн, гармонизирует его. С другой стороны, идея сама задает определенную форму, представляя собой конкретный, необычный способ передачи информации, выражая особый «угол зрения». Так или иначе, если дизайн начинается с идеи, то картинка перестает быть пустой, она приобретает содержание (суть) и завершенность, поскольку идея сама по себе предполагает некую законченность.

*Индивидуальность.* Она есть выражение уникальности знака, особых свойств, присущих только ему. Индивидуальность создает «лицо» компании/товара/услуги, ее наличие – это гарантия того, что вас ни с кем другим не спутают, хотя и не факт, что запомнят. Здесь все зависит от самого художника, от того, каким образом, какими приемами и средствами это понятие воплощено в жизнь.

*Простота.* А вот простота как раз способствует запоминаемости или, по крайней мере, легкости восприятия. Куда проще запомнить лаконичный, визуально простой знак, чем логотип со множеством деталей, переплетенных друг с другом в хаотическом порядке. Существует тонкая грань между простотой, упрощенностью и примитивом. Упрощенный знак создает ощущение недоделанности, ограниченности, а примитивный и того хуже – рискует вызвать отторжение. Простота в данном случае – это «ничего лишнего», это даже скорее умеренность, самодостаточность, лаконичность.

*Эстетическая привлекательность.* Она может быть выражена по-разному и нередко становится делом вкуса. Однако всегда приятно смотреть на аккуратно выполненную работу, выдержанную в едином стиле, которая «радует глаз». Есть еще один важный момент: знак своим видом не должен вызывать негатива в странах с различными

традициями и религиями – это тоже относится к понятию эстетической привлекательности.

*Динамика.* Фраза «движение – это жизнь» актуальна и в дизайне. Напряженность и динамика формы рождает ощущение глубины, многомерности, но главное – уводят картинку от статичности, наделяя ее свойством изменчивости: рисунок может изгибаться, сжиматься или расширяться, то есть взаимодействовать с тем, кто на него смотрит.

*Особое настроение.* Это понятие не менее абстрактно, чем «живой логотип», но его наличие делает знак исключительным. Настроение – это некое жизнеощущение, что-то нематериальное, задающее определенный тон нашим поступкам и мыслям. Создать настроение в дизайне, значит визуально передать какое-либо ощущение, особый настрой. Самый простой, но далеко не единственный способ создать настроение в дизайне – использовать определенную цветовую палитру. Иногда настроение может задать всего один маленький графический элемент, придав образу, например, кокетливость, игривость или, наоборот, деловитость (рисунок 1).



Рисунок 1 - Логотип Россонского района

С использованием вышеперечисленных характеристик был разработан логотип Россонского района. Идеей было связать Россоны и количество лесов и озер там. Поэтому основой были взяты лист дерева и капля, это пример наличия идеи. Логотип был разработан простым, в плоском стиле. Было добавлено название города для узнаваемости, однако его можно не всегда использовать. Для сувенирной продукции созданы другие версии (рисунок 2).



Рисунок 2 - Версии логотипов для сувенирной продукции

На логотип с листом вокруг были добавлены небольшие цветы зеленого цвета, на версию с каплей – пузырьки.



УДК 004.5(075.8)

Студ. Д.С. Русак

Науч. рук. ст. преп. Т.В. Кишкурно  
(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

## ЭВОЛЮЦИЯ ДИЗАЙНА В ПРОДУКТАХ MICROSOFT

Дизайн, одна из важнейших частей программного обеспечения, которая находится в постоянном развитии. Данное утверждение я решил еще раз доказать и подтвердить в своей работе, которая получила название «Эволюция дизайна в продуктах Microsoft», а именно на примерах операционной системы Windows, и пакета программ Office. Компания Microsoft была выбрана по причине того, что она является самым крупным и узнаваемым брендом во всем мире.

Свое исследование я начал еще с момента зарождения компании Microsoft, с его самого первого «детища» – Windows 1.0(1985). Безусловно эта операционная система была прорывом среди всех конкурентов на рынке, это была первая оконная общедоступная операционная система. Но о дизайне говорить еще рано, так как на ближайшие 10 лет он был полностью ограничен функциональной частью, простые квадратные окна, очень скудная цветовая гамма, все чем были «богаты» операционные системы выходявшие на протяжении этого десятилетия, комплектующие того времени просто не могли обработать какую-то графическую информацию, помимо отрисовки окон, единственное о чем можно судить со стороны дизайна, это логотипе, так как на протяжении десятилетий он претерпел огромные изменения (рис. 1).



Рисунок 1 - Изменение дизайна логотипа

Начиная с 1995 На рынке появляется отличная от всех предыдущих операционных систем Windows 95, она пользовалась огромной популярностью, так как к 95 году персональные компьютеры стали общедоступны, она была совместима с многими компонентами, что делало ее доступной для «машин» с разной комплектацией. Окна по прежнему были с квадратными краями, цветовая схема стала больше

на всего на 4 бита, но тем не менее разница стала ощутима (рис. 2). Впервые появляется привычный для нас «Пуск» и, на данный момент, частичная персонализация рабочего пространства, а именно рабочий стол, масштабы элементов и заставка при гибернации. Немного спустя, в 2003 выходит новая Windows в корне отличающаяся как по возможностям так и по дизайну, получившая огромное признание WindowsXP. Больше вычислительной мощности позволили обрабатывать больше окон, увеличить цветовую палитру до 16 бит, основной цвет с этого года и дальше на всегда закрепился за продуктом Windows, синий.

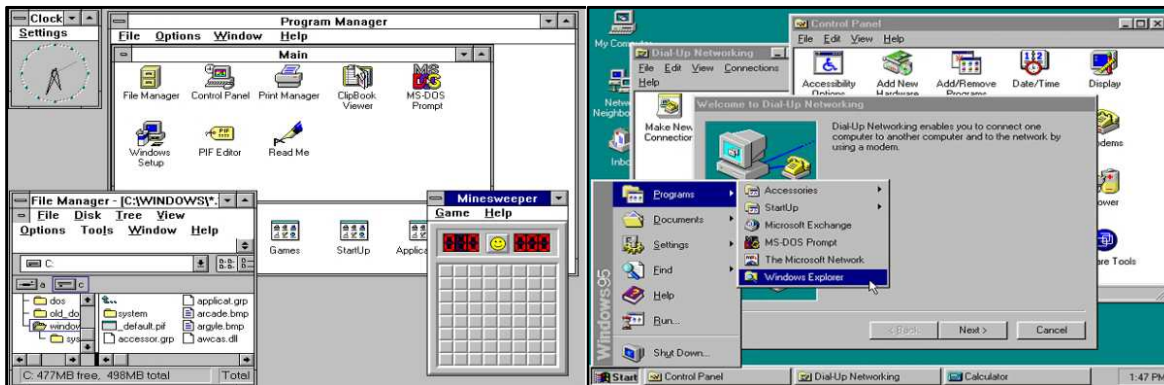


Рисунок 2 - (Windows 3.0 и Windows 95)

Эволюция – процесс не скоротечный, и до кардинальных изменений пришлось ждать 6 лет. Огромным прорывом в 2009 году стал выход новой операционной системы, Windows 7. До нее была менее «удачная» операционная система которая по сути не была плохой, по функционалу она была приближена к Windows 7, и по дизайну они не слишком отличались, но провал потерпела она лишь по тому что вышла слишком рано, люди не готовы были принять этот дизайн, а аппаратная часть принять все технологии WindowsVista, Тем не менее 2007 году Microsoft не была столь большой и узнаваемой корпорацией, и не могла быть законодателем нового дизайна. Тем не менее Windows 7 вышла вовремя, она была оптимизирована и полностью совместима с любой аппаратной частью, дизайн кардинально отличался от предыдущих (Windows 98, 95, XP) (рис. 3), Windows 7 унаследовала от своего не далёкого предшественника оформления стиля Aero, это каскадное переключение между окнами, прозрачность окон, разбиение экрана на 2 половины, плавное перетаскивание окон, всевозможные анимации окон и много е другое.



Рисунок 3 - Windows XP и Windows 7

Но как мы уже помним, Microsoft любит удивлять, и уже в 2013 выходит абсолютно новая операционная система Windows 8.1. Microsoft отошли от предыдущего дизайна и начали все буквально с нуля. Metro – так именовался новый стиль в котором было выполнено абсолютно все оформление в Windows 8.1 (Рис. 4). Связано это решение было с тем, что на рынке набирали очень большую популярность планшетные аппараты. По цене они были в разы дешевле ноутбуков, но в роли операционной системы была полноценная Windows. И больше нас удивлять Windows не собиралось, так как Windows 10 отошла далеко от Windows 8.1. И по последним новостям Windows 10 станет последним продуктом этой «линейки».



Рисунок 4 - Windows 8 и Windows 10

Дизайн всех продуктов Microsoft очень тесно связан, и общая тематика всегда хранилась, все определения, которые мы применили к Windows можно применить и к Office, это такие же квадратные окна в 1995 и 1998 версиях продуктов Office и такие же закругленные и прозрачные в 2009. В 2016 Office полностью перенял оформление Windows 10 (рис.5). Синее оформление в Office пришло так же, как и в Windows XP в 2003.

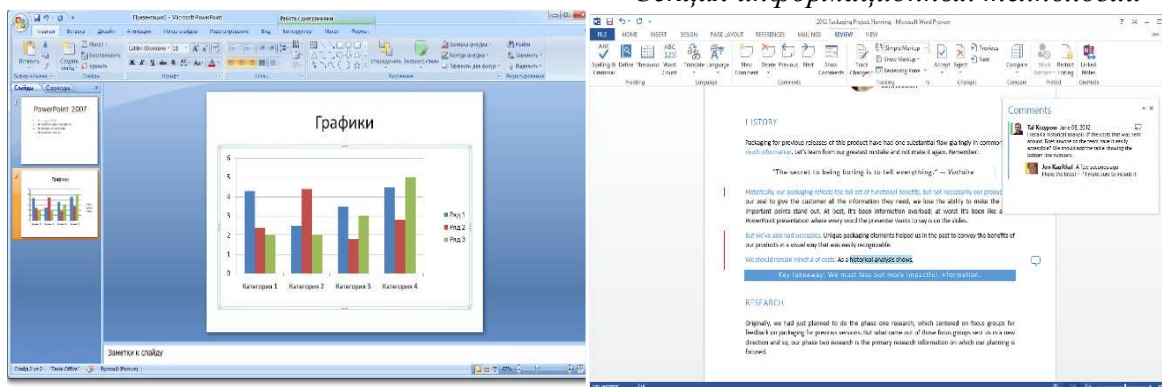


Рисунок 5 - Office 2007 и Office 2016

Логотип изменялся таким же образом, отчего-то красочного, до минимализма (рис. 6).



Рисунок 6 - Логотипы Office(2003, 2007, 2009)

Вывод: Компания Microsoft смогла сделать невозможное, она прошла очень длинный путь и смогла стать законодателем стандарта в дизайне, но в моем понимании дизайн, это не квадратные окна, и со стороны дизайна, Windows 7 была наилучшей, а Windows 8.1 была самым большим шагом назад. И Windows 10, является чем то средним между Windows 7 и Windows 10.

УДК 004.922

Магистр Р.Ю. Скепко

Науч. рук. доц. А.А. Дятко

(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

## АЛГОРИТМЫ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА УСКОРЕНИЯ ВЫЧИСЛЕНИЙ В КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ

Попытки обобщить понятие комплексного числа привели к первому примеру гиперкомплексной системы — кватернионам. Создание таких объектов принадлежит ирландскому математику У. Гамильтону, который задался проблемой построить из точек пространства числовую систему, подобную множеству действительных чисел. Оказалось, что такую структуру построить нельзя, однако если отказаться от коммутативности умножения, то из точек четырехмерного пространства можно построить некоторую числовую систему, которая и называется кватернионами [1].

Кватернионы так и не вошли в стандартный математический аппарат XX-го века. Лишь теперь они включены в основные математические пакеты MathCAD и Mathematica, обнаружив интересные применения в различных областях знаний. В частности, применение кватернионов для описания движения манипулятора, использования в геометрии и компьютерной графике, описании метрики Минковского, навигации, а также применения в искусстве и дизайне. Особым пунктом можно выделить описание вращательного движения твердого тела в пространстве.

Наиболее естественным способом, позволяющим описывать повороты в трехмерном пространстве, является использование операторов преобразования и соответствующих им матриц. Однако использование кватернионов позволяет дать более простую форму этого поворота. Представление трехмерных вращений при помощи кватернионов удобно тем, что кватернион определяет непосредственно его геометрические характеристики: ось вращения и угол поворота. При обычном описании вращения при помощи матриц для определения оси вращения и угла поворота необходимо проделать некоторые вычисления, а при использовании кватернионов он находится естественным образом. Если обозначить  $R(v, \varphi)$ , как поворот вокруг оси, сонаправленной с единичным вектором  $v$ , на угол  $\varphi$ , то данный поворот можно представить кватернионом:

$$R(v, \varphi) = \cos \frac{\varphi}{2} + v \sin \frac{\varphi}{2} \quad 1)$$

В результате работы реализовано программное средство для визуализации разработанного метода расчета положения 3D-объектов в пространстве при вращении вокруг произвольной оси.

Для тестирования скорости работы программного средства, обеспечивающего вращение в пространстве 3D-объекта, необходимо сравнить время, затрачиваемое на перемещение объекта в пространстве, двумя способами — матрицами поворота и кватернионами.

В первую очередь определим какое количество времени, в тактах процессора, затрачивается на выполнение операций сложения и умножения, лежащих в основе двух методов. Нужную нам информацию возьмем в спецификации разработчиков архитектуры процессоров фирмы Intel Supplemental Streaming SIMD Extension 3 (SSSE3). Соответствующие данные выбираем из таблицы C12 «Supplemental-StreamingSIMDExtension 3 Instructions». Таким образом, на операцию сложения требуется 3 такта процессора, а умножения — пять.

Полученные данные будут корректны для следующих типов процессоров: Xeon 5100 ,5300,3000 Series, E3, E5, E7, Core 2 Duo, Core 2 Quad, CoreI3, i5, i7, PentiumDual-Core, CeleronDual-Core, M 500 Se-

ries, IntelAtom. Среди AMD — Bobcat (E-240, E-350, C-30, C-50), Bulldozer, Athlon 64 x2.

Умножение кватернионов требует меньше операций и может быть эффективнее умножения матриц  $3 \times 3$ . Для оценки производительности композиции вращений подсчитаем количество арифметических действий, получим приблизительную оценку. Сравним несколько вариантов комбинирования вращения:

– перемножение двух матриц  $3 \times 3$  требует 27 умножений и 18 сложений;

– перемножение двух кватернионов: 16 умножений и 12 сложений;

– конвертирование матрицы в кватернион требует 7 сложений и 2 условных перехода;

– конвертирование кватерниона в матрицу требует 16 умножений 15 сложений и 1 деление;

– конвертирование матрицы вращения в кватернион, умножение на другой кватернион, а затем конвертирование обратно в матрицу потребует 32 умножений 34 сложений 2 условных перехода и 1 деление.

Для наглядной демонстрации увеличения быстродействия построим в математическом пакете MathCad ряд графиков зависимости количества операций от выполняемого времени, подтверждающих данную закономерность.

Из представленного графика видно, что умножение кватернионов требует меньше операций и может быть эффективнее умножения матриц  $3 \times 3$ . Сопоставление других операций показывает, что приведенные комбинации вращения сравнимы по скорости выполнения за небольшим преимуществом у кватернионов [2]. Целесообразность применения кватернионов зависит от конкретной задачи. Кроме того, неочевидное преимущество использования кватерниона для представления вращения в том, что кватернион легко избавить от накапливаемых ошибок связанных с неточностью машинного представления чисел.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Hamilton, W. R. Lectures in quaternions / W. R. Hamilton – Dublin: Hodges & Smith, 1853 – 736 p.

2. Скепко, Р. Ю. Информационные технологии: тезисы 80-й науч.-техн. конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов, Минск, 1-12 февраля 2016 г. [Электронный ресурс] / отв. за издание И. М. Жарский; УО БГТУ. – Минск: БГТУ, 2016. – 29 с.

Студ. А. Н. Смолик

Науч. рук. ассист. И. А. Миронов

(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

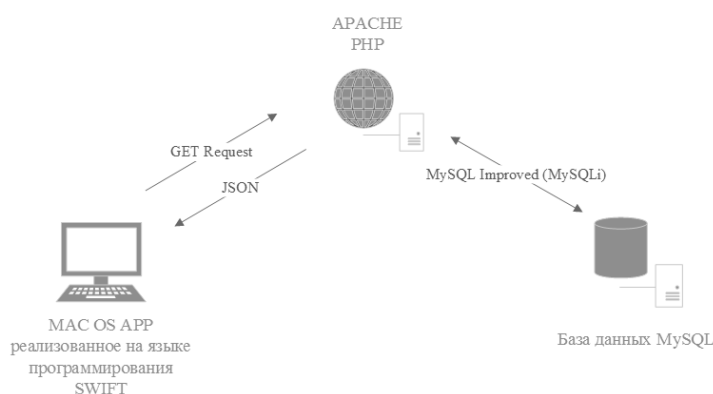
## ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ АДМИНИСТРИРОВАНИЯ БАЗЫ ДАННЫХ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ SWIFT

Данная статья была выполнена с целью знакомства с новым языком программирования SWIFT и операционной системой Mac OS X, которые в связи с их широким использованием представляют, как практический, так и научный интерес.

В статье будут рассмотрены все этапы создания приложения для администрирования базы данных под операционную систему Mac OS X на примере сети ресторанов быстрого питания.

Для реализации данного проекта требовалось выполнить ряд ключевых задач:

- спроектировать клиент-серверную архитектуру приложения;
- спроектировать логическую структуру базы данных;
- разработать интерфейс программирования приложений (API) для доступа к базе данных;
- разработать приложение для администрирования базы данных под Mac OS X.



**Рисунок 1 – Архитектура клиент-серверного приложения**

На рис. 1 представлена архитектура клиент-серверного приложения. MAC OS X APP приложение отправляет GET-запросы на сервер, который возвращает данные в формате JSON — простом, основанном на подмножестве языка программирования JavaScript, способе сохранять и передавать структурированные данные.

Сервер взаимодействует с базой данных с помощью MySQLi — обновлённой версией драйвера PHP MySQL, который даёт различные

улучшения в работе с базами данных. MySQLi имеет 3 основные класса:

- `mysqli` – необходим для установки соединения с БД и будет полезен, если необходимо выполнить запросы так, как это делали в старом расширении MySQL;
- `mysqli_stmt` – необходим для использования новой возможности MySQLi, выполнять запросы по подготовленным выражениям;
- `mysqli_result` – объединяет функции для получения результатов запросов, сделанных с помощью `mysqli` или `mysqli_stmt`.

В качестве СУБД была выбрана MySQL – свободно распространяемая система, к тому же достаточно быстрая, надежная и, главное, простая в использовании, вполне подходящая для не слишком глобальных проектов. База данных состоит из четырех таблиц, в которых хранятся список ресторанов, список товаров, меню ресторанов, текущие заказы.

В качестве веб-сервера был выбран Apache, как наиболее устойчивый и популярный в Интернете. По разным оценкам его доля составляет почти 50% от общего числа используемых веб-серверов. API разработано на языке программирования PHP и включает в себя 14 основных функций, необходимых для администрирования БД.

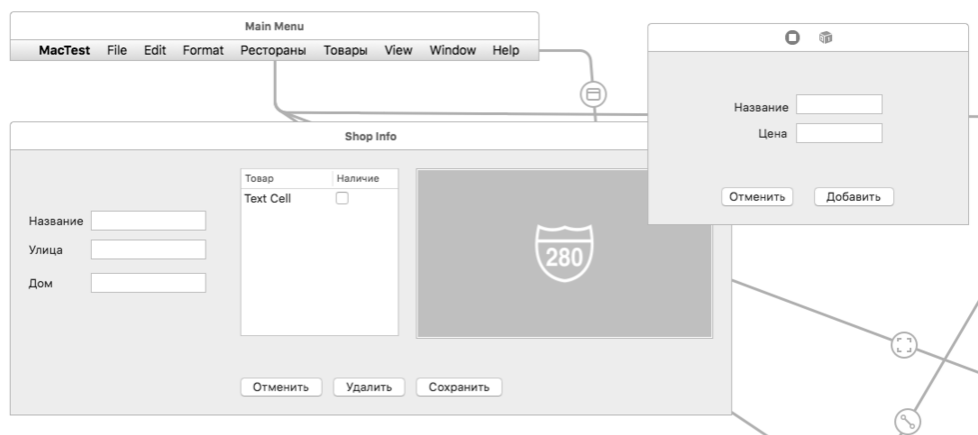
Для разработки Desktop приложения использовалась среда разработки Xcode 7, которую Apple предоставляет сообществу для создания приложений под Mac и iOS.

В составе Xcode имеется удобный инструмент для проектирования пользовательского интерфейса – *Storyboard*. Работать с ним проще, чем с HTML и CSS, так как он не требует никаких знаний в программировании.

В *Storyboard* разработчик работает с экранами, которые связываете с помощью переходов. Затем проектируется интерфейс каждого экрана в отдельности с использованием стандартных элементов из библиотеки объектов (кнопки, текстовые поля, таблицы и др.).

На рис. 2 изображен фрагмент пользовательского интерфейса созданный при помощи *Storyboard*. В Xcode разработчикам на выбор предлагается два языка программирования – SWIFT или Objective-C. Для разработки приложения был выбран SWIFT, позиционируемый Apple как простой инструмент с выразительным синтаксисом, который благодаря своей интерактивности предполагает более быструю разработку приложений. Но несмотря на свою простоту, Swift работает достаточно быстро. Даже обычный алгоритм поиска в глубину в нем выполняется гораздо быстрее: до 2,6 раза быстрее чем в Objective-C и до 8,4 раза быстрее чем в Python 2.7.





**Рисунок 2 – Фрагмент пользовательского интерфейса на базе Storyboard**

Для SWIFT разработчиков в Xcode имеется полезный инструмент – *Playground*. Написав строку кода, и результат появляется мгновенно. Если код запускается некоторое время, например, под действием цикла, то можно увидеть прогресс на временной шкале помощника. Временная шкала показывает переменные на графике, рисуя каждый шаг, когда создается представление. *Playground* идеален для проектирования новых алгоритмов, создания тестов, экспериментов с API.

В ходе разработки данного проекта был получен опыт в разработке приложений для операционной системы Mac OS X, развертывании клиент-серверных приложений, проектировании баз данных. Разработанный продукт позволяет клиентам формировать и оплачивать заказ из мобильного приложения, а затем получать его с помощью QR-кода. Администрирование сети ресторанов (управление заказами, редактирование меню и др.) осуществляется из Mac OS X приложения.

УДК 004.031+ 659.4.012.12

Студ. А. А. Сугако

Науч. рук. ассист. М. Ф. Кудлацкая  
(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

## **МОНИТОРИНГ УПОМИНАНИЯ БРЕНДОВ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ**

Компьютерные социальные сети становятся все более популярными в современном информационном обществе. Посредством таких сетей осуществляется обмен огромным количеством информации. Анализ информации, существующей в социальных сетях, позволяет делать определенные выводы о процессах, протекающих в обществе, прогнозировать поведение его участников, моделировать социальное

взаимодействие. Поэтому создание новых и интеграция уже созданных методов и моделей анализа компьютерных социальных сетей представляет интерес для исследования.

В анализе социальных сетей можно выделить четыре основных направления исследований: структурное, рекурсивное, нормативное и динамическое [1]. В каждом из них решается довольно большой круг задач и применяются методы из различных областей знаний.

*Рекурсивный подход* рассматривает сетевой контент как источник для широкого спектра приложений, ориентированных на извлечение и анализ данных [1]. Одним из методов данного подхода является *мониторинг*.

Главной задачей мониторинга является анализ содержания социальных сетей с целью получения информации об аудитории товара или услуги, ее мнении о работе компании [2]. Конечным пользователем обычно является коммерческая организация. Система мониторинга используется для решения задач как внутри самой организации, так и за ее пределами. На данный момент на рынке наиболее развитыми являются системы, ориентированные за пределы организации т.е. направленные прежде всего на управление взаимоотношениями с клиентами [2]. В целом существующие на рынке системы могут предоставлять следующие возможности:

- мониторинг упоминания брендов,
- определение рыночных рисков и возможностей,
- веб-аналитика.

*Мониторинг упоминания брендов* применяется для отслеживания упоминаний брендов и продуктов в онлайн-социальных сетях, отслеживание ведется при помощи заданных пользователем ключевых слов. Соответствующей функцией обладают системы: *Babkee, Brandspotter, BuzzLook, Buzzware, Крибрум, SemanticForce, Wobot, YouScan, IQBuzz*. Рассмотрим подробнее возможности одного из перечисленных сервисов *IQBuzz* на примере мониторинга упоминания брендов «БГТУ», «БГУИР» и «БГУ».

Система *IQBuzz* определяет динамику упоминания бренда с учетом всплесков обсуждений, основные упоминаемые темы и их распределение, осуществляет проработку тональности сообщений, социально-демографические характеристики их авторов на основании информации из профайлов соцсетей и т.д. Система предоставляет отчет по результату каждого проведенного исследования.

*Информация об основных источниках и их аудитории.* Система осуществляет мониторинг большого количества источников и площадок, таких как *Facebook, Twitter, ВКонтакте, Мой Мир, Instagram,*

4sq, LiveJournal, LiveInternet, Google+, YouTube, RuTube, более источников, включая публикации в электронных средствах массовой коммуникации. По результатам анализа составляет список площадок, на которых часто упоминается бренд. Это дает возможность проанализировать отношение различных социальных групп к объекту мониторинга и выявить среди них заинтересованные группы лиц. Что существенно поможет в разработке стратегий продвижения бренда. Например, диаграмма на рисунке 1 демонстрирует 5 основных источников, на которых наиболее часто происходит упоминания бренда «БГТУ»

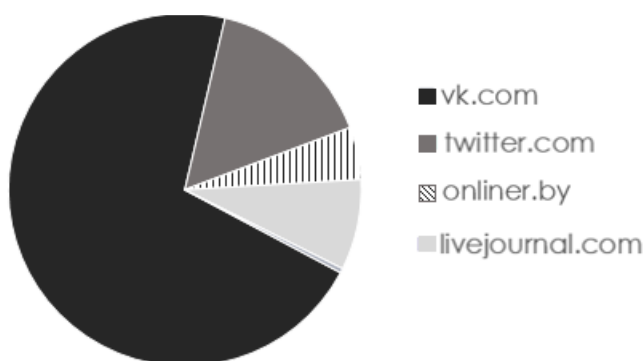


Рисунок 1 - Основные источники «БГТУ»

*Динамика сообщений.* В течение заданного времени со всех ресурсов собирается все упоминания, в которых прослеживается прямое или косвенное отношение к анализируемым брендам. Данный метод позволяет проанализировать динамику упоминаний бренда, а также его конкурентов, тем самым проследить реакцию потребителя на различные действия компаний. Например, на рисунке 2 изображена диаграмма, построенная на основе данных динамики сообщений на период с 01.04.2006 – 01.04.2016 для «БГУ», «БГУИР», «БГТУ».

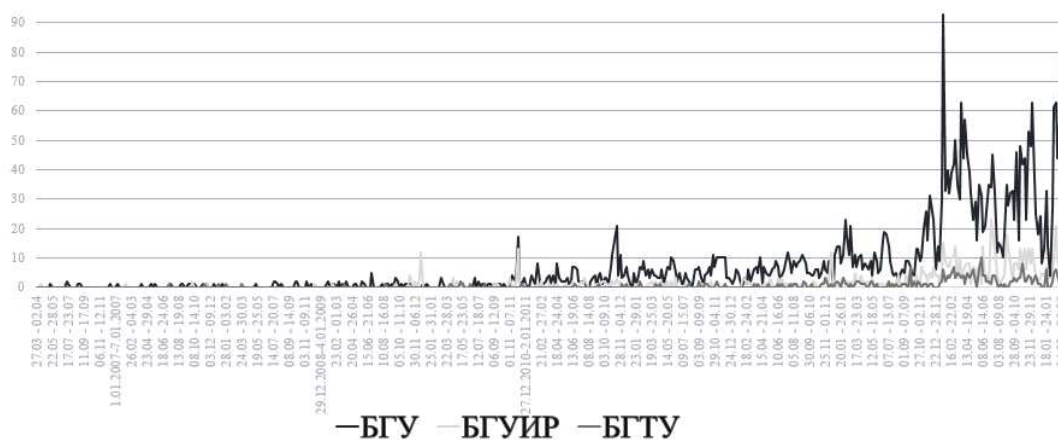


Рисунок 2 - Динамика сообщений

*Проработка тональности сообщений.* Данный алгоритм основан на присутствии в тексте негативных или позитивных слов и фраз в непосредственной близости от упоминания объекта мониторинга. По результатам такого анализа система "принимает решение" о присвоении документу одного из четырех возможных маркеров тональности: негатив, позитив, смешанная, нейтральная. Данный подход позволяет выяснить отношение людей к объекту мониторинга, тем самым позволяя организации определить уровень лояльности аудитории, а также максимально эффективно управлять деловой репутацией, отрабатывать негативные ситуации и предлагать выгодные решения своим клиентам. На рисунке 3 представлены диаграммы для каждого из брендов. Как видно из рисунка наибольший процент позитивных сообщений принадлежит «БГУ».

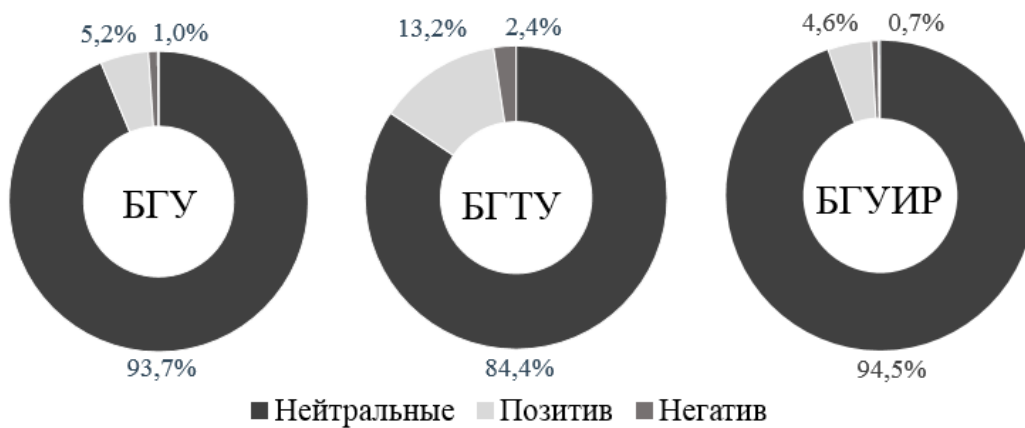


Рисунок 3 - Тональность сообщений

*Анализ авторов.* Также система предоставляет данных об авторах сообщений на основании информации из профайлов соцсетей. Это могут быть данные о местонахождении автора, возрасте, поле, социальном статусе и т.д. Данная информация позволяет улучшить обратную связь с авторами сообщений, что в свою очередь помогает в устранении проблем и выявлении слабых и сильных сторон проекта.

На рисунке 4 представлена круговая диаграмма, анализа пола авторов для бренда «БГТУ».



**Рисунок 4 - Анализ авторов для «БГТУ»**

На сегодняшний день мониторинг бренда является актуальным и мощным средством для анализа аудитории, устранения проблем, разработки различных стратегий развития. Данный метод позволит добиться эффективного результата при создании позитивного имиджа и безупречной репутации бренда в глазах целевой аудитории.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Управление большими системами [Электронный ресурс] / Обзор информационных систем анализа социальных сетей. – Режим доступа: <http://ubs.mtas.ru/about/>. – Дата доступа: 22.03.2016

2. Международный журнал «Программные продукты и системы» [Электронный ресурс] / Модели и методы анализа компьютерных социальных сетей. – Режим доступа: <http://www.swsys.ru/index.php>. – Дата доступа: 24.03.2016

Студ. А. С. Бируля

Науч. рук. ассист. Р. В. Азарчик

(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

## **АНАЛИЗ САЙТОВ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ**

Сайт - совокупность логически связанных между собой веб-страниц, имеющий уникальный адрес и воспринимаемый пользователем как единое целое. По схеме представления информации, её объёму и категории решаемых задач можно выделить следующие типы веб-ресурсов:

1. Информационные ресурсы: (тематические сайты, интернет-порталы, чаты, блоги, каталоги сайтов).

2. Интернет-представительства владельцев бизнеса: (сайты-визитки, представительские сайты, корпоративные сайты, каталоги продукции, интернет-магазины, промосайт).

3. Веб-сервисы: (доски объявлений, поисковые сервисы, почтовые сервисы, веб-форумы, файлообменные пиринговый сервисы, облачные хранилища данных, фото-, видео-, аудио- хостинги, социальные сети).

Сайты государственных лесохозяйственных учреждений (далее лесхозы) относятся к корпоративным сайтам. В связи с этим они должны содержать полную информацию о компании-владельце, услугах/продукции, событиях в жизни компании. Информация на сайтах должна обладать полнотой, зачастую содержать различные функциональные инструменты для работы с контентом (поиск и фильтры, календари событий, фотогалереи, корпоративные блоги, форумы). Полноценный корпоративный сайт представляет собой информационный портал, на котором пользователи могут получить все интересующие их сведения о предоставляемых компанией услугах или товарах. Также одной из целей бизнес сайта является привлечение новых целевых клиентов. Одним из самых главных достоинств корпоративного сайта является его доступность для заинтересованных пользователей практически из любой точки земного шара.

Так как лесхозы относятся к государственным учреждениям, то их сайты, помимо минимальных требований юзабилити[2], должны соответствовать постановлению Совета Министров Республики Беларусь от 29.04.2010 № 645[1] (далее «Постановление...»), по которому должны чётко определяться критерии его оформления, такие как: наличие контактной информации, новостей, обновляющихся не реже, чем 2 раза в месяц, наличием обратной связи в виде «электронных об-

ращений», наличием нескольких языков и некоторыми правилами построения структуры самого сайта.

На соответствие данному постановлению нами было проанализировано сайты 12 лесхозов, по 2 в каждом производственно-лесохозяйственном объединении (области), которые были выбраны случайно.

Анализовались сайты следующих лесхозов:

ГЛХУ «Хойникский лесхоз», ГЛХУ «Речицкий лесхоз», ГЛХУ «Столинский лесхоз», ГЛХУ «Лунинецкий лесхоз», ГЛХУ «Щучинский лесхоз», ГЛХУ «Лидский лесхоз», ГЛХУ «Лиозненский лесхоз», ГЛХУ «Верхневинский лесхоз», ГЛХУ «Климовичский лесхоз», ГЛХУ «Горецкий лесхоз», ГЛХУ «Стародорожский лесхоз» и ГЛХУ «Узденский лесхоз».

Анализ на соответствие «Постановлению...» 12 лесхозов представлен в таблице 1.

**Таблица 1 – Соответствие сайтов лесхозов постановлению Совета Министров Республики Беларусь от 29.04.2010 № 645 и основным критериям юзабилити**

ПЛХО	Гомельское		Брестское		Гродненское		Витебское		Могилёвское		Минское		Средний балл
	«Хойникский лесхоз»	«Речицкий лесхоз»	«Столинский лесхоз»	«Лунинецкий лесхоз»	«Щучинский лесхоз»	«Лидский лесхоз»	«Лиозненский лесхоз»	«Верхневинский лесхоз»	«Климовичский лесхоз»	«Горецкий лесхоз»	«Стародорожский лесхоз»	«Узденский лесхоз»	
ГЛХУ	«Хойникский лесхоз»	«Речицкий лесхоз»	«Столинский лесхоз»	«Лунинецкий лесхоз»	«Щучинский лесхоз»	«Лидский лесхоз»	«Лиозненский лесхоз»	«Верхневинский лесхоз»	«Климовичский лесхоз»	«Горецкий лесхоз»	«Стародорожский лесхоз»	«Узденский лесхоз»	
Веб-адрес	<a href="http://leshoz.by">leshoz.by</a>	<a href="http://rechicales.by">rechicales.by</a>	<a href="http://lsto.lesnoi.by">lsto.lesnoi.by</a>	<a href="http://lun.lesnoi.by/">lun.lesnoi.by/</a>	<a href="http://s-les.by/">s-les.by/</a>	<a href="http://lidaleshoz.by/">lidaleshoz.by/</a>	<a href="http://lizoноles.by/">lizoноles.by/</a>	<a href="http://verhnedvinsk.parterinfo.by/">verhnedvinsk.parterinfo.by/</a>	<a href="http://dimovicheshoz.by/">dimovicheshoz.by/</a>	<a href="http://gorleshoz.by/">gorleshoz.by/</a>	<a href="http://stdorles.by/">stdorles.by/</a>	<a href="http://uzdaleshoz.by/">uzdaleshoz.by/</a>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Новости	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2,83
Товары и услуги	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2,75
История фонда (о нас)	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2,92
Наличие поиска	3	3	0	0	3	3	0	0	0	3	0	0	1,25
Наличие контактной информации	2	3	0	2	3	3	3	3	2	2	3	3	2,42

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
«Электронные обращения»	3	0	0	3	0	0	3	2	2	2	2	2	1,58
Подвал	2	2	2	0	3	2	3	2	2	2	2	2	2,00
Одно Окно	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	2,83
Наличие нескольких языков	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2,17
Структура сайта	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2,92
Навигация сайта	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2,08
Правило семи	3	3	1	1	3	2	2	1	1	3	1	1	1,83
Правило двух секунд	3	3	0	0	3	3	2	2	2	2	0	2	1,83
Правило трёх кликов	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2,92
Дизайн	3	3	1	1	3	3	2	1	3	3	1	2	2,17
Средний балл	2,67	2,53	1,73	1,80	2,73	2,53	2,47	2,13	2,27	2,47	1,93	2,33	2,29

Примечание: 0 – означает отсутствие показателя, 1 – показатель присутствует, но качество исполнения минимально, 2 - показатель присутствует, качество исполнения среднее, 3 - показатель присутствует и отвечает всем требованиям качества.

Из таблицы 1 видно, что не во всех анализируемых сайтах присутствуют обязательные элементы согласно «Постановлению...». Так наличие поиска присутствует только у 40% анализируемых сайтов. Раздел «Электронные обращения» отсутствует на 4 сайтах из 12, а существующие имеют средний уровень качества. Так средний балл по данному показателю составил 1,58. «Подвал» сайтов во многих случаях представлен с боку, а не с низу. Стоит отметить, что у многих сайтах отсутствует возможность выбора представления его на белорусском языке. Основные языки сайтов: русский и английский. Встречается также немецкий. В целом средний балл по соответствию основным требованиям «Постановлению...» для анализируемых лесхозов составляет 2,31, что немного выше среднего уровня. Однако средний балл существенно варьирует в зависимости от сайта. Так минимальный балл имеет сайт ГЛХУ «Столинский лесхоз» – 1,78, высшие ГЛХУ «Хойникский лесхоз», «Щучинский лесхоз» и «Лиозненский лесхоз» – 2,56.

Помимо соответствия требованиям «Постановления...» сайты лесхозов подверглись анализу основных правил юзабилити и работы



сайтов. А именно: структура сайта (четкая структурированность), навигация сайта (каждая страница сайта должна иметь ссылку на Главную страницу или постоянное отображение «шапки» сайта), правило «семи» (наличие не более семи элементов в навигационном меню), правило «двух секунд» (быстрая загрузка сайта), правило трех кликов (с главной страницы на любую внутреннюю должно вести максимум три последовательные ссылки), дизайн (согласованность стиля, соответствие тематике, сочетаемость цветов и т.п.). Анализ по данным критериям, также представлен в таблице 1.

Как видно из анализа таблицы 1, из шести анализируемых правил два: правило «семи» и правило «двух секунд» в совокупности по всем сайтам лесхозов ниже среднего 1,83балла. Навигация по сайтам находится на среднем уровне 2,08 балла. Остальные правила реализованы выше среднего. Стоит отметить что качество сайтов существенно разнится от лесхоза к лесхозу. Так средний балл ГЛХУ «Столинский лесхоз» по анализируемым показателям составляет 1,73 балла, то есть ниже среднего уровня. В то время как сайт ГЛХУ «Щученский лесхоз» можно оценить в 2,73 балла, близкого к полному соответствию требованиям «Постановления...» и основным правилам юзабилити.

По результатам анализа 12 случайно выбранных сайтов ГЛХУ лесхозов, можно сделать следующие выводы:

1. не все сайты соответствуют всем пунктам обязательных требований «Постановления...»;
2. качества сайтов требует существенной доработки.

Так как количество лесхозов в Республике Беларусь составляет 96, и все они являются государственными учреждениями и имеют подчинение Министерству лесного хозяйства, то оптимальным решением устранения всех выявленных при анализе сайтов недочетов, является создание единого шаблона сайта, для государственных лесохозяйственных учреждений и рекомендация его использование для лесхозов, сайты которых требуют существенных доработок.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Постановлению Совета Министров Республики Беларусь №645 от 29 апреля 2010 года «О некоторых вопросах интернет-сайтов государственных органов и организаций»

2. Принципы юзабилити: понятно, удобно, комфортно. Коротко о главном [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/company/webprofessionals/blog/132564/>. – Дата доступа: 23.03.2016

УДК 625.539.3

Студ. А.В. Фёдоров

Науч. рук. доц. А.П. Лащенко

(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

## **ВИЗУАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА ВЫБОРА КРАТЧАЙШЕГО ПУТИ ПРИ ПОСТРОЕНИИ ТРАССЫ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ**

Для визуализации алгоритма выбора кратчайших путей была разработана программа по методу Флойда. Для ее реализации использовалась технология windowsforms и язык программирования C#. Основные функции программы:

- 1) загрузка исходных данных из текстового файла.
- 2) сохранение данных в текстовый файл.
- 3) добавление вершин, ребер и дуг в матрицу смежности.
- 4) очистка матрицы смежности.
- 5) подсчет кратчайших путей.
- 6) вывод кратчайшего пути и выделение его на матрице смежности.

При написании программы были использованы следующие элементы управления:

- DataGridView - для отображения матрицы смежности.
- ComboBox - для выбора начальной и конечной вершины пути.
- NumericUpDown - определяет количество вершин.
- TextBox - для вывода кратчайшего расстояния и пути между вершинами.
- Button - для подсчета, вывода и удаления матрицы смежности.

DataGridView был настроен следующим образом:

- 1) Отключена возможность сортировки, для адекватной работы программы.

```
foreach (DataGridViewColumn column in dataGridView1.Columns)
{
    column.SortMode = DataGridViewColumnSortMode.NotSortable;
}
```

2) Включена автоподгонка по ширине  
dataGridView1.AutoSizeColumnsMode = DataGridViewAutoSizeColumnsMode.AllCells;

При заполнении DataGridView, чтобы облегчить восприятие матрицы смежности вершин графа, значения по диагонали обозначены нулями, нули же в прочих ячейках не отображаются.

Кроме этого, в DataGridView подписываются не только заголовки столбцов, но и строк.

```
for (int i = size; i < (byte)numericUpDown1.Value; i++){
    dataGridView1.Columns[i].HeaderText = (i).ToString();
    dataGridView1.Rows[i].HeaderCell.Value = (i).ToString();
}
```

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	8	9						
1		0		5	10				
2			0		15	12			
3				0			12		
4					0		8	10	
5						0		9	
6							0		7
7								0	7
8									0

Рисунок 1

Для выделения кратчайшего пути на матрице смежности соответствующие ячейки окрашиваются в цвета от желтого к красному (Рис 1). В системе RGB красному соответствует 255,0,0, а для желтого был выбран 255, 255, 45. Ниже приведен фрагмент кода.

```
Color[] c = new Color[a.Length];
for (int i = 0; i < a.Length; i++)
{
    int tempColor = 300 - 300 * i / (a.Length - 1);
    int green=0,blue=0;
    if(tempColor<=255)
        green = tempColor;
    else
    {
        green = 255;
        blue = tempColor-255;
    }
    C[i] = Color.FromArgb(255, green, blue);//
}
```

C – массив цветов для окраски требуемых ячеек.

Color.FromArgb(255, green, blue); - функция, которая возвращает цвет, соответствующий заданным значениям в системе RGB.

Для сохранения результатов расчета используются следующие матрицы:

staticshort[,] costs; -матрица расстояний

staticshort[,] next; - матрица путей.

Поскольку вычислительные средства обрабатывают только цифровую информацию, условия строительства в каждой точке терри-

тории можно с требуемой степенью точности описать рядом чисел  $x$ ,  $y$ ,  $n_1$ ,  $n_2$ , ...,  $n_k$ , где  $x$  и  $y$  координаты данной точки в прямоугольной системе координат;  $n_1$ ,  $n_2$ , ...,  $n_k$ , конечный ряд чисел, характеризующий условия дорожного строительства в данной точке. Так как критерием оценки условий строительства служат приведенные затраты, то конечный ряд чисел представляет в общем виде экономическую функцию:

$$w = f(n_1, n_2, \dots, n_k), \quad (1)$$

В общем виде все аргументы можно сгруппировать по следующим четырем группам:

$$v = f(n_1, n_2, \dots, n_k); \quad (2)$$

$$c = f(n_{k+1}, n_2, \dots, n_i); \quad (3)$$

$$d = f(n_{i+1}, n_2, \dots, n_m); \quad (4)$$

$$k = f(n_{m+1}, n_2, \dots, n_n), \quad (5)$$

где  $v$  – функция оплачиваемых земляных работ;  $c$  – функция стоимости выполнения единицы земляных работ;  $d$  – некоторая функция, учитывающая достоверность информации об условиях строительства и надежности принятого проектного решения в любой точке системы координат;  $k$  – функция стоимости строительства дорожной одежды. Тогда исходную функцию (1) можно представить в виде:

$$w = f(v, c, d, k) \quad (6)$$

Работа по созданию цифровой модели проводится в два этапа.

Первый этап заключается в построении инженерно-геологической карты. Работа выполняется по материалам маэрофото-съемки с использованием материалов инженерно-геологической съемки территории. Кроме того, производится накладка на исследуемую территорию изысканных и построенных трасс автомобильных дорог. Результатом первого этапа является карта категорий местности по условиям дорожного строительства.

Второй этап основан на построении цифровой модели по уже имеющейся карте категорий местности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бабков, В. Ф. Андреев О. В. Проектирование автомобильных дорог: учебник для вузов / В. Ф. Бабков, О. В. Андреев. – М.: Транспорт, 1979. – 367 с.
2. Харари Ф. Теория графов / Ф. Харари. – М.: Мир, 1973. – 262 с.
3. В. В. Смелов, Л. С. Мороз. Алгоритмы на графах и их реализация на С++ / В. В. Смелов, Л. С. Мороз. – Минск : БГТУ, 2011. – 96-100с.

УДК 681.9

Студ. Н.А. Чуркин; студ. С.Н. Кирьянов  
Науч. рук. доц. Н. А. Жилияк  
(кафедра информационных технологий, БГТУ)

## **СОЗДАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГР**

### **1. Актуальность темы**

В 2016 году ушли в прошлое те времена, когда разработка компьютерных игр была доступна лишь избранным. Каждый день создаются и усовершенствуются новые мощные и удобные инструменты для разработки. Теперь каждый человек может опробовать себя в этой интересной сфере.

Однако, несмотря на большое количество многофункциональных инструментов, от разработчика всё равно требуется очень большое количество труда, чтобы создать действительно интересный продукт. Однозначным плюсом разработки компьютерной игры на уже готовом инструменте (движке), является скорость разработки программной части. Если раньше программисту нужно было писать множество строк кода, чтобы использовать простую возможность проверки столкновения между двумя объектами, то теперь все эти вычисления делаются всего одной командой. Таким образом, игровые движки сильно упростили жизнь программистам. Однако, программирование это только одна ипостась разработки компьютерной игры. Создание качественного игрового продукта будет так же включать в себя создание большого объёма графического материала. И ко всему прочему, потребуется сделать качественное озвучивание игры. С последним проблем обычно не возникает, так как в интернете полно бесплатных звуков и музыки.

### **2. Выбор метода реализации задачи**

Игровой проект можно разделить на отдельные крупные области и использовать в каждой из них приемлемые средства, выстраивая некий стек:

– графический движок. Тут работа с нижележащими API (OpenGL, DirectX), работа с буферами памяти, шейдерами, процедурная генерация, жесткие оптимизации. Здесь C++ вне конкуренции;

– игровая логика. Как правило в конечном счете это просчет взаимодействий объектов с объектами. Причем объекты вполне соответствуют объектам в традиционном ООП понимании. Действия одних объектов, могут вызывать реакции в других; объекты могут образовывать сложные иерархии. Удобно воспользоваться объектно-ориентированным языком с автоматической сборкой мусора, чтобы

сосредоточиться на поведении игровой среды. Например, C#, Java, Python, Ruby;

– алгоритмическая база. Различные варианты AI, работа с графами и сложными структурами данных, поиски и сортировки. Задачи, типичные для функциональных языков F#, Scala, Lisp, Haskell, OCaml, Clojure. Разумеется, не стоит разводить зоопарк трудносовместимых сред в одном проекте. Но некоторые комбинации могут быть вполне эффективными: C++/Java/Scala, C++/C#/F#, C++/Python.

В рамках данного проекта был разработан программный продукт, представляющий из себя игру. В нашем случае был использован движок Unity. Он является современным движком для создания игр и приложений, разработанный *Unity Technologies*. Также широко известен в индустрии, как многоплатформенный игровой движок, с помощью которого вы легко сможете расширить свою аудиторию. Один щелчок мышью — и ваша игра развернута на всех мобильных, VR-, настольных, игровых и телевизионных платформах.

В качестве основного языка был выбран C#. Так как подавляющее большинство разработчиков используют его, все классы, плагины написаны на нем. На официальном сайте присутствует документация по API и всем возможностям этого движка.

### **3. Алгоритм игрового процесса**

Название разработанной игры: Defense. Игра представляет собой “таймкиллер”, такой жанр игр, в которых нет элементов прогресса. Как правило присутствуют таблицы рекордов и внутренние покупки в виде моделей персонажей и прочего. Цель игры: заработать победные очки и побить предыдущий рекорд.

Общее описание процесса. При запуске игры выводится всплывающее окно с возможностью выбора качества графики и разрешения экрана. После чего открывается главное игровое меню с возможностью выбора между тремя пунктами: “Играть” и “Выход”. При нажатии “Играть” мы попадаем в игровую сцену. Принцип игры заключается в том, что каждый раз вы начинаете с нулевым счетом. В процессе игры образуются волны противников, за которые вы можете получить игровые очки (рисунок 1).



Рисунок 1 – Главное меню игры

У игрока присутствует 100 основных единиц здоровья и возможность вернуться в игру после смерти три раза. После поражения на экране выводится набранное кол-во очков и рекорд, а также быстрая возможность начать заново или выйти.

#### 4. Функциональные части

##### 4.1 Техническая часть

Для реализации GUI (GraphicsUserInterface) используется UnityAPI, который содержит в себе возможность добавления таких элементов как: Button (Кнопка), Canvas (Полотно), Panel (Панель), Textbox (Поле для ввода текста), Label / Text (Текст), Checkbox и прочее. Каждый из этих методов может принимать параметры для настройки размеров, цвета, расположения в пространстве сцены.

Для перемещения игрока использовалась функция `GetButtonDown()`, которая принимает код нажатой клавиши и передает в присвоенную переменную. Соответственно был написан скрипт для обработки нажатых клавиш в действие, соответствующее этой клавише. Т.е. если мы нажмем клавишу “А”, то сработает условие, в котором мы задаем игровому объекту (игрок) импульс влево. Также в функции расчета движения учитывается скорость передвижения игрока и `DeltaTime` для плавного перемещения.

Задний фон состоит только из одной текстуры. При первоначальном запуске программы, для уменьшения времени загрузки, на камеру был наложен скрипт. Он определяет: если край камеры достиг края текстуры фона, создается “продолжение” (копия) текстуры фона и игрок не видит обрывов изображения.

##### 4.2 Аудиовизуальное восприятие

Визуальная часть в игре реализована с помощью игровых объектов (`GameObject`), которые имеют свойство `Render`. В нем мы можем задать объекту текстуру отображения с возможностью изменения размера и положения в пространстве по X, Y, Z.

Т.к. это 2D игра, мы использовали такой эффект как параллакс, для создания иллюзии трехмерного пространства. Такой эффект достигается за счет расположения игровых слоев на разных расстояниях друг от друга и движущихся с разной скоростью относительно игрока. Каждое действие игрока сопровождается звуковыми эффектами.

#### **Заключение.**

На конечном этапе было получено функционирующее программное средство, которое может являться одним из примеров по разработке игр.

Создание игр – развлечение? К сожалению, это далеко не так. Даже если не касаться профессиональной работы в индустрии производства игр, то и любительский проект — это не развлечение в прямом смысле этого слова. Конечно, процесс работы над воплощением своих идей приносит определенное удовлетворение и удобен как средство самореализации, но самым приятным является момент рождения идеи и её проработка.

УДК 681.9

Студ. О.М. Карпач, В.В. Окулович

Науч. рук. доц. Н. А. Жилияк

(кафедра информационных технологий, БГТУ)

### **ТЕКСТОВЫЕ ТРЕНАЖЕРЫ КАК СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ТРУДА**

В современном мире все чаще возникает потребность в использовании компьютерных средств обработки информации, но для того, чтобы эффективно расходовать время, необходимо обладать специальными навыками, которые, впоследствии, помогут выполнять большее количество работы с меньшими затратами сил и энергии, именно для этого были разработаны текстовые тренажеры.

Текстовые тренажеры должны удовлетворять следующим требованиям:

- простота использования;
- качество текстовой информации;
- приемлемая стоимость.

Было проведено изучение тестовых тренажеров, представленных в Интернете, учтены все их недостатки, разработано веб-приложение позволяющее облегчить и без того нелегкое обучение слепому 10-пальцевому методу печати.

В основе веб-приложения лежит механизм многократного повторения специального набора слов, который подобран таким обра-



зом, что тренируется набор всех возможных комбинаций, а так же есть функция создания своего набора слов, которая необходима для тренировки специфических профессиональных слов.

Преимущества приложения:

- легкость использования;
- форма для создания своих тестов;
- генератор случайных предложений;
- приятный для глаза дизайн.

Одной из особенностей программы является автоматическая генерация предложений, аналогов которой не существует. Для расчета количества возможных комбинаций предложений  $N$  можно воспользоваться формулой  $N = n^3/2$ , где  $n$  – количество слов в столбце.

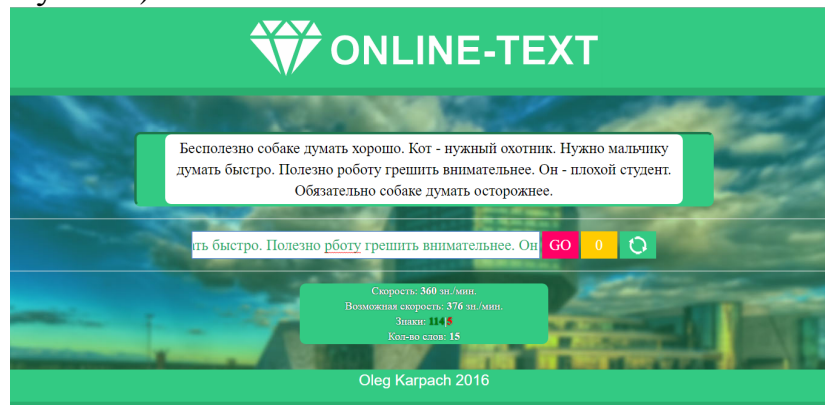
Значит, для нашей программы мы получим  $N = 665$  предложений.

**Пример:** Полезно человеку мечтать осторожнее. Или 8-3-6-2.

В приложении используется четыре языка программирования:

- \* JavaScript;
- \* PHP;
- \* HTML;
- \* CSS.

Благодаря использованию технологий JavaScript, приложение, при возможности, можно встроить в любую веб-страницу, что открывает огромные просторы в использовании данного продукта, однако следует заметить, что для получения доступа к базе данных необходима поддержка PHP. Т.е. нужна начальная установка программы на сервер (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Интерфейс программного средства**

Для того чтобы обеспечивать возможность редактирования всех конфигураций приложения была реализована небольшая текстовая база данных, в которой храниться вся информация, необходимая для работы. При помощи языка PHP приложение может как считывать ин-

формацию из базы данных, так и записывать новую, для этих целей была разработана HTML-форма, которая связывается с базой данных и заносит в нее нужную пользователю информацию.

Приложение имеет простой и интуитивно-понятный интерфейс. Его главной особенностью является то, что оно абсолютно «неприхотливо», и по большому счету обычному пользователю будет достаточно всего 3-х кнопок, вынесенных на рабочую панель. Регулярное использование данного приложения позволит как овладеть слепым десятипальцевым методом набора, так и увеличить скорость набора.

УДК 324.679

Студ. Д.А. Горбачев, В.В. Хорхалёв

Науч. рук. доц. Н.А. Жилияк

(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

### **МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ «РАСПИСАНИЕ»**

Стать преуспевающим студентом легко с помощью программы для Android-устройств. «Расписание» заменит дневник и позволит с легкостью просматривать необходимую информацию в любом месте. В расписании не возможно ошибиться, ведь вы его не заполняете, а просто скачиваете с сервера. Интерфейс программы «Расписание» прост и понятен.

**Цель:** Разработать клиентское приложение на платформе android для студентов Белорусского государственного технологического университета позволяющее в режиме реального времени просматривать расписание своей группы: посредством выбора своей специальности, курса и группы, а также программное обеспечение для поддержания его работоспособности.

#### **1. ИНСТРУМЕНТЫ И ПЛАТФОРМА РАЗРАБОТКИ**

**Почему именно android.** Android — операционная система для смартфонов, интернет-планшетов, электронных книг, цифровых проигрывателей, наручных часов, игровых приставок, нетбуков. Основана на ядре Linux и собственной реализации виртуальной машины Java от Google.

Android – операционная система, с открытым исходным кодом.

Android-устройства стали очень популярными в последнее время. Android более доступна для среднестатистического пользователя.

**VisualStudio.** VisualStudio - интегрированная среда разработки с широкими возможностями для создания потрясающих приложений для Windows, Android и iOS посредством использования надстройки Xamarin. И благодаря использованию технологий .Net налаживать кроссплатформенное взаимодействие между приложениями.

**Xamarin.** Xamarin — это фреймворк для кроссплатформенной разработки мобильных приложений (iOS, Android, Windows Phone) с использованием языка C#. До 2016 года Xamarin имел следующие типы лицензий:

**MicrosoftAccess.** MicrosoftAccess - реляционная СУБД корпорации Microsoft. Имеет широкий спектр функций, включая связанные запросы, связь с внешними таблицами и базами данных. Благодаря встроенному языку VBA, в самом Access можно писать приложения, работающие с базами данных. встроенные средства взаимодействия MS Access со внешними СУБД с использованием интерфейса ODBC.

## **2.ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ**

Приложение должно иметь интуитивно понятный интерфейс. В качестве среды разработки использовалось программное средство MS Visual Studio 2015.

Пользовательский интерфейс разработан посредством встроенного в надстройку VisualStudio 2015 Xamarin редактора графического интерфейса. Для взаимодействия и предоставления информационных данных используются элементы TextViewer, Textbox, Button, Spinner, ImageViewer. Для переключение между датами используется элемент Button.

Интерфейс нашей программы понятен рядовому пользователю. Процесс взаимодействия с программой можно разбить на следующие шаги:

- пользователь запускает программу;
- пользователь одним нажатием переходит на форму авторизации;
- пользователь выбирает факультет, курс, группу;
- пользователь нажимает кнопку «Получить расписание»;
- программа выводит пользователю расписание на сегодняшнюю дату;
- с помощью кнопок «<<», «>>» пользователь просматривает расписание на предыдущий или последующий дни.

Разработка activity-классов осуществлялась в MS Visual Studio 2015 с помощью библиотеки Xamarin. В них реализована обработка всех вышеописанных действий пользователя.

В Activity для начального экрана описана лишь операция перехода на следующий экран при нажатии на изображение. На Activity следующей формы описывается чтение введенных пользователем факультета, курса и группы, генерация на их основе уникального номера группы, передача этого номера экрану вывода расписания и переход к

нему. Activity экрана на основании полученного номера отправляет его на сервер. Если в течении тайм-аута от сервера не поступит ответа, то пользователю будет предложена форма настройки IP-адреса сервера. В противном случае на экран выводятся полученные от сервера данные. Также здесь обрабатываются нажатия кнопок смены даты.

Серверное приложение написано на MSVisualStudio 2015. Приложение ожидает поступление запроса со стороны клиента. При его поступлении приложение считывает уникальный номер группы и дату требуемого расписания. Затем, посредством интерфейса ODBC, получает расписание из базы данных на основе полученной информации и с помощью протокола TSP/IP отправляет расписание клиенту.

Структура базы данных разработана в приложении ERwin с соблюдением правил нормализации и 13 правил Бойса-Кодда (рис.1).

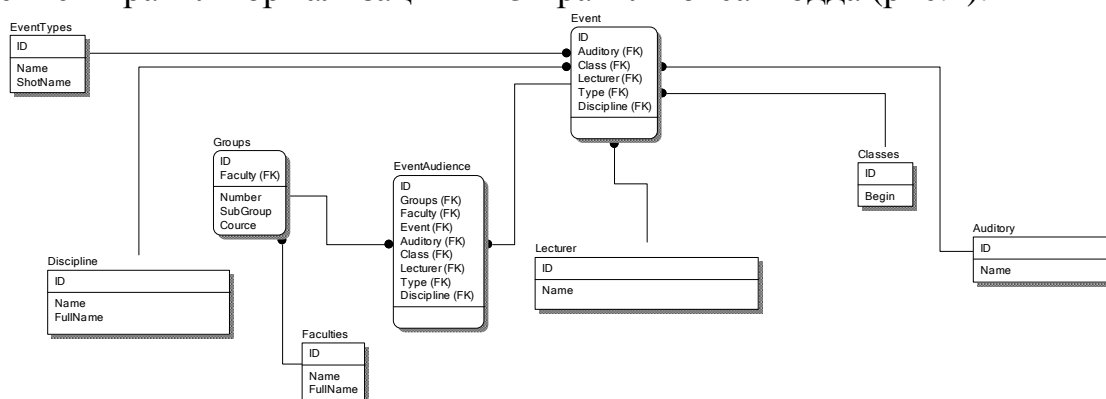


Рисунок 1 – Структура базы данных

Таблица 1 – Тестирование черным ящиком

Действия пользователя	Введенные данные	Ожидаемый результат	Полученный результат	Исправление	Пройдено
Попытка получить расписание при отключенном сервере	7 группа, 1 курс, ФИТ	Вывод сообщения об ошибке	Зависание программы	Добавление формы с выбором IP-сервера	-
Получение расписания при нормальном функционировании сервера	7 группа, 1 курс, ФИТ	Вывод расписания	Некорректный вывод расписания	Коррекция генерируемого HTML-кода	-
Получение расписания на следующий день	Нажатие кнопки «>>»	Вывод расписания на следующий день	Вывод расписания на следующий день	-	+

СУБД разработана с помощью MSVisualStudio 2015 с использованием визуальных инструментов для настройки подключений к базе данных. На форму помимо таблицы были добавлены элементы управления базой данных, а также с помощью ComboBox элементы генерации уникального номера группы и дня недели из введенных данных.

Провели тестирование с помощью белого и черного ящиков.

Тестирование белым ящиком было проведено средствами MSVisualStudio 2015 в ходе предыдущих этапов.

В результате проделанной работы по разработке android-приложение «Расписание» был разработан функционирующий комплекс приложений реализующий обмен данными между клиентом и сервером, с последующим администрированием. В приложении пользователю доступен интуитивно понятный интерфейс, позволяющий пользователю посредством выбора факультета, курса и группы получить свое расписание занятий.

Дальнейшая разработка программного средства может вестись в направлении разработки дополнительных функций для клиентского приложения и их поддержки сервером.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Хашими С. Разработка приложений для Android / С.Хашими, С.Коматинени, Д.Маклин СПб.: Питер, 2011. — 736 с.

2. Голощапов А.Л. Google Android программирование для мобильных устройств. 2-е изд., перераб. и доп. СПб.: БХВ-Петербург, 2012. — 448 с.: ил. — (Профессиональное программирование).

3. Кроссплатформенное мобильное приложение. Режим доступа: <http://wiki.soloten.com/> (дата обращения 21.01.2015).

4. Подробно о Xamarin. Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/188130/> (дата обращения 21.01.2015).

УДК 004.91

Студ. Д. А. Шуманский  
Науч. рук. доц. Н. А. Жилияк

(кафедра информационных технологий, БГТУ)

#### РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИЛОЖЕНИЯ В ANDROID STUDIO

*AndroidStudio* представляет собой инструментарий для создания *Android* приложений. С помощью этой платформы разработка программ становится проще.

В качестве языка программирования для *Android* используется *Java*. Для создания пользовательского интерфейса используется *XML*.

При создании проекта необходимо выбрать тип устройства, под которое будет разрабатываться приложение. Кроме выбора типа устройства, необходимо выбрать минимальную версию системы, под которую будет работать приложение. Так же *Студия* предоставляет

пользователю выбор готовых шаблонов внешнего вида экрана, что позволяет сэкономить время на написание стандартного кода для типичных ситуаций.

*Студия* формирует проект и создаёт необходимую структуру из различных файлов и папок.

В левой части среды разработки во вкладке *Android* находятся две основные папки: *app* и *GradleScripts*. Первая папка *app* содержит все необходимые файлы приложения – код, ресурсы картинок и т.п. Вторая папка служит для различных настроек, управления проектом и др.

Папка *app* содержит три папки: *manifest*, *java*, *res*.

Папка *manifest* содержит единственный файл манифеста *AndroidManifest.xml*. В этом файле должны быть объявлены все активности, службы, приёмники и контент-провайдеры приложения. Также он должен содержать требуемые приложению разрешения такие как доступ к сети.

Папка *java* содержит две подпапки – рабочую и для тестов. Рабочая включает файлы классов проекта.

Папка *res* содержит файлы ресурсов, разбитых на отдельные подпапки. *Drawable* – в этой папке хранятся графические ресурсы – картинки и xml-файлы, описывающие цвет и фигуры. *Layout* – в данной папке содержатся xml-файлы, описывающие внешний вид окон приложения. *Mipmap* – здесь хранят значки приложения под разные разрешения экрана. *Values* – тут располагаются какие-либо строковые ресурсы, ресурсы цветов, тем, стилей и измерений, которые используются в проекте.

По центру находится внешний вид экрана устройства, который формируется в xml-файле. Файл можно просматривать в двух режимах: текстовом и визуальном. Для переключения данных режимов служат две вкладки в нижней части окна редактора: *Design* и *Text*.

Правее размещено дерево компонентов, а под ним находятся свойства данных компонентов.

Левее от графического представления окна приложения находится перечень компонентов, сгруппированных по группам *Layout*, *Widgets*, *TextFields* и т. д., которые можно добавить путем перетаскивания или путем написания в самом xml-документе.

Структура xml-файла достаточно проста – стандартное дерево xml-элементов, где каждый узел является именем класса *View*, например, *TextView*. Корневой элемент может быть представлен *RelativeLayout*, *FrameLayout* и другие доступные нам компоненты, представленные в группе *Layout*. Добавив в выбранный корневой элемент дру-

гие компоненты, описанные выше, можно задать им некоторые свойства такие как цвет текста, фон, высота, ширина и тд. Хотелось бы обратить внимание, что размеры компонентов целесообразно задавать в так называемых *dp*. *Dp* - это такая абстрактная единица, которая на всех устройствах отображается одинаково, в отличие от того, если бы мы использовали к примеру значения в пикселях. Пример такой записи будет иметь вид: `android:layout_width = "42dp"`. Для задания фона компонента используется запись вида `android:background = "#ffffc0cb"`. Здесь мы установили нужное нам значение цвета. Но это неправильный подход. Правильным будет использование цветовых ресурсов, которые будут храниться в файле `color.xml`. Тогда запись у нас будет иметь вид: `android:background = "@color/background_color"`. Похожей записью будет представлена загрузка картинки в качестве фона: `android:background = "@drawable/image"`.

Для многих компонентов целесообразно задавать *id*, чтобы в дальнейшем иметь возможность обратиться к ним в файле `java`. Допустим у нас имеется `Button`. Хотелось бы напомнить, что строковый параметр необходимо хранить в файле ресурсов `string.xml`, находящийся в папке `values`. Присвоение *id* элементу будет иметь следующий вид: `android:id = "@+id/button"`.

Разместив на экране элемент `button`и задав ему некоторые свойства, которые включают в себя *id* необходимо создать обработчик нажатия. Для этого и необходимы классы `java`. Предварительно создав новое `activity`, содержащий класс `java` и `xml`-файл, необходимо, чтобы по нажатию на кнопку открылось данное окно. Для этого нам необходимо в главном классе объявить нашу кнопку следующим образом: `Button button`; в методе `onCreate` найти и инициализировать наши элементы экрана с помощью метода `findViewById`, в метода `SetContentView`: `button = (Button) findViewById(R.id.button)`; объект определен и готов к работе. Далее для каждой кнопки необходимо настроить нажатие. Для этой реализации существуют три способа. Традиционным является присвоение слушателя объекту с помощью метода `setOnClickListener`, которому на вход идет наше текущее `activity`, которое обозначается словом `this:button`. `setOnClickListener(this)`. Далее в метода `onClick` методом `getId` получаем идентификатор элемента, который был нажат, а после перейдем к новому классу. Если имеется несколько кнопок, то целесообразно использовать конструкцию `switch...case`.

`AndroidStudio` поддерживает использование библиотек. Интересная библиотека `jsoup`, используется для так называемого парсинга и разбора `html`-кода. То есть получения данных с сайта в приложение. Так как в таком случае приложение должно подключаться к интернету,

то в файле манифеста необходимо заранее прописать пару строк, открывающих права доступа. Чтобы получить данные необходима также предварительно создать *layout* помещенным в него *textView*, сюда мы будем получать данные с сайта. В файле *java* необходимо создать метод, который будет запрашивать данные, также добавить метод, в котором будет создан документ и используется конструкция *try...catch*, которая перехватывает ошибки. В блок *try* в документ поместить ссылку на сайт и название класса откуда берутся данные. После почистить наш *textView*, чтобы впоследствии заполнить. А далее в цикле *foreach*, аналог циклу *for*, поместить полученные данные в необходимый элемент.

Результаты проделанной работы можно посмотреть, запустив встроенный эмулятор android устройства, нажав на кнопку *run*, или воспользоваться имеющимся устройством, подключив его при помощи *usb*-кабеля.

УДК 324.679

Студ. Ю. С. Богдан

Науч. рук. доц. Н.А. Жилияк

(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

## **ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ УЧАЩИХСЯ**

Под тестами понимаются стандартизированные задания, предназначенные для проверки знаний, умений, профессиональной подготовки во всех областях.

Для любого образовательного процесса важен вопрос проверки знаний. Тесты получают все более широкое распространение в современном процессе образования. Точность и объективность результатов тестирования являются основой их применения.

На сегодняшний день тесты активно используются в сфере образования как универсальное средство проверки знаний и умений, профессиональной подготовки во всех областях. Тесты принято разделять на тесты по итогам обучения и тесты способностей.

*Тесты по итогам обучения* или тесты знаний оценивают степень усвоения школьной программы, информированности или сформированности навыков выпускников. Эти тесты в значительной степени ориентированы на проверку фактических знаний и навыков по отдельному предмету или группе предметов. Они призваны оценить и количество, и качество усвоенных знаний в соответствии с той программой, по которой изучался данный предмет. В связи с этим состав-



вители стараются включать туда задания, проверяющие усвоение максимума этих знаний на разных уровнях.

*Тесты готовности* (или тесты способностей) дают информацию для прогноза успешности обучения абитуриента в конкретном или любом вузе и в большей степени призваны оценить работу человека «здесь и сейчас» в некой определенной познавательной или психомоторной области. Они ориентированы на выявление потенциальных способностей человека в специализированной деятельности и в условиях ограниченной информации. Задача подобных тестов не оценить прошлые успехи, а составить картину о возможностях его /е□ обучаемости в данной области.

*Тесты по итогу обучения* активно используются в нашей стране в школьной системе образования. Централизованное тестирование призвано выявить фактический уровень знаний выпускников.

В 21-ом веке компьютеры плотно вошли в нашу жизнь и изменили все сферы нашей жизнедеятельности. Сфера образования не стала исключением, в ней активно применяются современные технологии.

В современных системах образования широкое распространение получили универсальные офисные прикладные программы и средства *информационных и коммуникационных технологий* (ИКТ): текстовые процессоры, электронные таблицы, программы подготовки презентаций, системы управления базами данных, органайзеры, графические пакеты и т.п.

С помощью сетевых средств ИКТ становится возможным широкий доступ к учебно-методической и научной информации, организация оперативной консультационной помощи, моделирование научно-исследовательской деятельности, проведение виртуальных учебных занятий (семинаров, лекций) в реальном режиме времени.

Учитывая тенденцию к распространению электронных средств в образовании, мы разработали программный продукт, который будет востребован среди учащихся и преподавателей, а ускорит и улучшит процесс образования.

Программный комплекс состоит из нескольких отдельных приложений, реализующих возможности создания и редактирования тестов для преподавателей, а так же позволяющий организовать процесс тестирования учащихся.

**Server** — Серверное приложение, предназначенное для создания и редактирования тестов, обработки данных полученных от клиентских приложений. Приложение реализовано на платформе .NET, посредством языка C#.

**Client** — Клиентское приложение, предназначенное для выполнения тестов учащимися и обеспечивающее связь с Server. Приложение реализовано на платформе .NET, посредством языка C#.

Результатом нашей работы является программный продукт, удовлетворяющий современным требованиям процесса тестирования учащихся в учреждениях образования.

Наша программа имеет интуитивно понятный интерфейс, благодаря чему никого дополнительного обучения пользованию нашей программой не требуется. Также наша программа максимально оптимизирована и может быть использована на компьютерах с любыми характеристиками. Наша программа позволяет учителю давать домашние задания в виде тестов, а ученикам на дому проверять насколько они усвоили материал. Таким образом, наша программа выделяется своей востребованностью и актуальностью.

УДК 624.679

Маг. А. Д. Новицкая

Науч. рук. доц. Н. А. Жилияк

(кафедра информационных технологий, БГТУ)

## МЕТОДЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ

Теория распознавания образа – раздел информатики и смежных дисциплин, развивающий основы и методы идентификации предметов, явлений, процессов, которые характеризуются конечным набором некоторых свойств и признаков [1].

В большинстве случаев, когда нужно простое сравнение двух достаточно похожих фрагментов изображения его реализуют через их ковариацию. На примере этот метод можно представить следующим образом: изображение, содержащее искомый образец передвигается по координатам  $X$ ,  $Y$  по изображению, в котором осуществляется поиск. Работа алгоритма считается успешной, когда находится такая точка, где отличие искомого образца от изображения, в котором производился поиск, достигает своего минимума [2].

$$\sum_{i=0}^{i < W, j < H} [I(x + i, y + j) - J(i, j)],$$

где  $I$  – изображение, в котором производится поиск;  $J$  – образец для сравнения;  $W$ ,  $H$  – ширина и высота образца (в пикселях);  $x$ ,  $y$  – координаты текущего пикселя изображения, в котором происходит поиск.

Этот способ быстр в реализации и интуитивен. Однако у него есть свои недостатки:

– низкая скорость работы при обработке больших изображений. Если будет задействован образец  $a \times a$  пикселей и изображение поиска  $b \times b$  пикселей, то количество операций составит  $a^2 \cdot (b-a)^2$ ;

- нестабильная работа при смене освещения;
- нестабильная работа при изменении масштаба или повороте изображения;
- нестабильная работа, если часть изображения – изменяющийся фон.

С этими недостатками можно бороться следующими методами:

- недостатки в скорости работы устраняются путем проведения поиска с большим шагом при маленьком разрешении;
- недостатки освещения можно нейтрализовать нормировкой или переходом к бинаризации области;
- изменения масштаба и небольшие искажения объекта поиска можно нейтрализовать изменением разрешения при корреляции;
- с фоном при таком подходе никто не борется.

Очень схожий подход используют методы сравнения шаблонов (Template Matching), где для сравнения областей используются простейшие алгоритмы вроде попиксельного сравнения. Их основным принципом является выделение областей на изображении, и их сравнение. Каждая совпавшая область увеличивает меру сходства.

В связи с тем, что используются простейшие алгоритмы поиска, можно столкнуться со следующими недостатками:

- ресурсоемкий (хранение промежуточной информации, эталонов для сравнения, сама обработка всей имеющейся информации);
- нестабильная работа при смене освещения;
- нестабильная работа при изменении масштаба или повороте изображения;
- нельзя с точностью сказать был ли найден искомый объект, т.к. результатом работы является вероятностная характеристика;
- ложные срабатывания (у разных изображений могут быть сходные детали или области).

На основе этих подходов можно найти не только объект, а еще обработать его в динамике. Например, определить движение. Для решения поставленной цели можно просто представить два изображения в виде матрицы и вычесть эти матрицы друг из друга[3].

Реализовать этот подход можно так: создать две матрицы, которые будут содержать данные цвета каждого пикселя. При таком подходе точные значения цвета не нужны, потому что производится поиск перемещения объекта. Если движение происходило, то значение цвета будет разным, этой информации уже достаточно. Чтобы макси-

мально отсесть шумы, обрабатываем полученное значение задав порог. Можно бинаризировать изображения до начала анализа, сделать из монохромными. Однако нужно учитывать специфику задачи, чтобы знать применима ли бинаризация, поскольку это приведет к нежелательной потере данных о цвете. В данном случае бинаризация не применялась.

Меняя порог (допуск изменения цвета) получим разные результаты (рисунок 1, рисунок 2).



**Рисунок 1 – Визуализация результата выполнения при пороге разности 50**



**Рисунок 2 – Визуализация результата выполнения при пороге разности 20**

В результате получаем матрицу, содержащую координаты перемещений объекта на изображении, которая может быть использована для дальнейшей обработки данных.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Фомин Я. А. Распознавание образов: теория и применения / Я. А. Фомин // Изд. 2е. Москва: ФАЗИС, 2012. 429с.
2. Weisstein E. Covariance [Электронный ресурс] // Wolfram MathWorld. URL: <http://mathworld.wolfram.com/Covariance.html> (дата обращения: 12.12.2015).
3. Brunelli R., Template Matching Techniques in Computer Vision: Theory and Practice, Wiley, 2009.

Студ. К. С. Патапенко

Науч. рук. доц. Н. А. Жилияк

(кафедра информационных технологий, БГТУ)

## **ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ВОСПИТАНИЯ ЗВУКОВОЙ КУЛЬТУРЫ РЕЧИ У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В СИТУАЦИИ БЛИЗКОРОДСТВЕННОГО БИЛИНГВИЗМА**

Воспитание звуковой культуры речи детей является составной частью работы по развитию речи. Речь не является врожденной способностью человека, она формируется постепенно вместе с развитием ребенка.

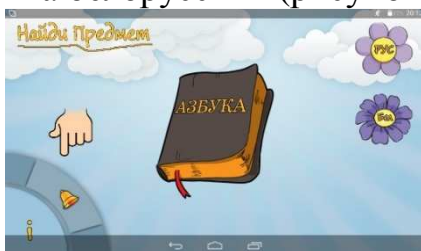
Билингвизм – это свободное владение двумя языками, сходных по звучанию, и использование их на практике. Про близкородственный билингвизм мы говорим в том случае, когда родители ребенка говорят на разных языках, и мы можем предположить, что ребенок будет усваивать одновременно два языка.

С целью формирования у детей начальных языковых представлений необходимо, при организации обучения, направлять внимание ребенка на особенности произношения, грамматических форм, наличие сходных слов в белорусском и русском языках и т.д.

Речь формируется под контролем слуха. Также одной из важных предпосылок формирования речи является способность ребенка к подражанию. Фонетической стороной речи ребенок овладевает, повторяя речь окружающих взрослых. По мнению большинства ученых, дошкольный возраст является наиболее благоприятным для окончательного становления всех звуков родного языка.

Было принято решение разработать программное средство для воспитания звуковой культуры речи у детей дошкольного возраста в ситуации близкородственного билингвизма.

При открытии приложения «Найди предмет» пользователь увидит экран с кнопками смены языка в правой части и справкой с запуском приложения в левой части (рисунок 1). Пользователь может оставить русский язык по умолчанию, а может, нажав на кнопку, сменить язык на белорусский (рисунок 2).



**Рисунок 1 – Главное окно приложения**



**Рисунок 2 – Главное окно на белорусском языке**

Далее можно прочитать о приложении в справке, нажав на кнопку в левом нижнем углу экрана (рисунок 3). Для перехода к следующему экрану пользователь должен нажать на кнопку «звонка» в левой части экрана, на которую указывает рука. После нажатия, перед пользователем появляется интерфейс первого уровня приложения, который состоит из 5 вариантов задания, а также стрелками перехода обратно к главному окну или вперед ко второму уровню (рисунок 4).



Рисунок 3 – Справка о приложении



Рисунок 4 – Варианты заданий первого уровня

Пользователь может выбрать задание с любым из предложенных звуков. Например, этот звук – звук «к». Нажав на него, пользователь видит новый экран, на котором в облаке представлено задание первого уровня (рисунок 4, 5). Кроме того, сразу после перехода пользователю озвучивается задание. Задание звучит как: «Слова потерялись. Найди и выдели те предметы, название которых начинаются звук “К”», т.е. задание будет выполнено успешно, когда все предметы будут найдены.



Рисунок 5 – Условие задания первого уровня

Нажав в любое место экрана, пользователь заставит всплывающее задание исчезнуть. Однако если условие задание понадобится снова, то можно вернуть его, нажав на кнопку в верхнем левом углу экрана (рисунок 6). Кроме окна-подсказки, пользователю заново озвучат задание.



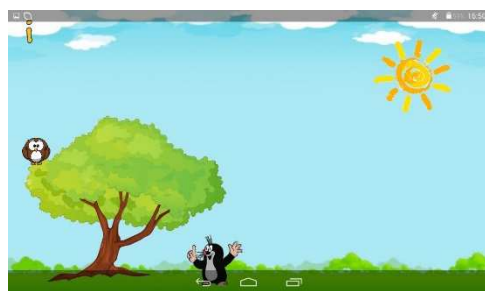
**Рисунок 6 – Задание первого уровня**

Далее пользователь может приступить к выполнению задания. Если пользователь нажимает на неверный предмет, то он окрашивается на мгновение в красный цвет и пользователю дается возможность прослушать название этого предмета. На рисунке 7 показано, что предмет «Дерево» является неверным, так как его название начинается на звук «д», а не на звук «к».



**Рисунок 7 – Выбор неверного предмета**

В противном случае, при нажатии верного предмета (в данном случае, этот предмет «Кот») он пропадает с экрана, и пользователь может прослушать его название (рисунок 8).



**Рисунок 8 – Выбор верного предмета**

После успешного нахождения всех предметов перед пользователем появляется всплывающее сообщение об успешном прохождении (рисунок 9). В этом варианте задания было два верных предмета: «Кот» и «Крот».

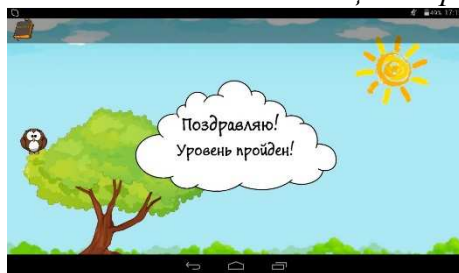


Рисунок 9 – Окно об успешном прохождении

Кроме задания первого уровня у пользователя есть возможность перейти к заданию второго уровня. Для этого пользователю из первого уровня необходимо нажать на кнопку в правом нижнем углу экрана. И сразу появляется окно второго уровня с 6 вариантами задания, а также стрелкой для возврата на первый уровень (рисунок 10).

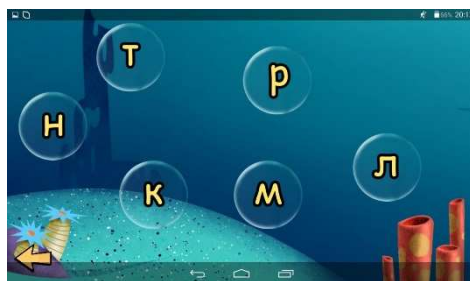


Рисунок 10 – Варианты заданий второго уровня

Второй уровень аналогичен первому. Нажав на любой звук из предложенных вариантов, пользователь переходит к новому окну, в котором ему озвучивается задание из всплывающей подсказки. Единственным и главным отличием этого уровня является задание, которое звучит как: «Слова потерялись. Найди и выдели те предметы, название которых заканчиваются на звук...».

После успешного прохождения задания, пройденный вариант помечается медалью. Даже после успешного выполнения он остается доступным для повторного прохождения.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что данное приложение предоставляет сразу и интуитивно простой, и яркий, красочный интерфейс, что не усложняет работу маленького пользователя с данным программным средством по воспитанию звуковой культуры речи у детей.



УДК 681.9

Студ. В.В Окулович, О.М. Карпач

Науч. рук. доц. Н.А. Жилияк

(кафедра информационных технологий, БГТУ)

## **ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ**

Социальная сеть – платформа, онлайн-сервис или веб-сайт, предназначенные для построения, отражения и организации социальных взаимоотношений в интернете.

Популярность в Интернете социальные сети начали завоёвывать в 1995 году, с появлением американского портала Classmates.com. Проект оказался весьма успешным, что в следующие несколько лет спровоцировало появление не одного десятка аналогичных сервисов. Но официальным началом бума социальных сетей принято считать 2003 год, когда были запущены LinkedIn, MySpace и Facebook.

На дворе уже 2016 год и социальные сети не утратили былой популярности и также актуальны на сегодняшний день. Для создания социальной сети я использовал новые и довольно перспективные инструменты для веб-разработчика, такие как: WebStorm, npm, htmltojade.

WebStorm – интегрированная среда разработки для JavaScript, CSS & HTML. Важным преимуществом является работа с проектами, удобный интерфейс, поддерживается множественная вложенность.

Npm – это стандартный менеджер пакетов ,автоматически устанавливающийся вместе с Node.js.

htmltojade – ресурс позволяющий нам переводить html код в jade формат .

Jade – этот шаблонизатор для работы с express.js, так же обладает такими преимуществами как: занимает меньше кода, поддерживает условные и циклические конструкции, поддерживает создание переменных прямо внутри файла.

В ходе проектирования социальной сети активно использовал для верстки страничек такой фреймворк как Bootstrap.

Bootstrap (также известен как Twitter Bootstrap) – свободный набор инструментов для создания сайтов и веб-приложений. Включает в себя HTML и CSS шаблоны оформления для типографики, веб-форм, кнопок, меток, блоков навигации и прочих компонентов веб-интерфейса, включая JavaScript-расширения.

Bootstrap использует самые современные наработки в области CSS и HTML.

Также очень интересным и действенным методом является деление (дробление) странички на задаваемое верстальщиком количест-

во колонок, что позволяет менять расположение элементов на страничке в зависимости от размеров дисплея. То же самое касается и элементов JavaScript (выпадающие меню, слайдеры и другие элементы, которые так же можно настроить под разные размеры дисплея).

Нельзя забывать и о важности базы данных, где будет храниться информация о пользователях. С данной задачей прекрасно справилась такая база данных как `mongoDB`.

MongoDB – документоориентированная система управления базами данных (СУБД) с открытым исходным кодом, не требующая описания схемы таблиц. Написана на языке C++.

Основные возможности разработанного программного средства:

- документоориентированное хранение (JSON-подобная схема данных);
- JavaScript как язык для формирования запросов;
- динамические запросы;
- поддержка индексов;
- профилирование запросов;
- атомарная операция «Нашел и обновил»;
- эффективное хранение двоичных данных больших объёмов, например, фото и видео;
- журналирование операций, модифицирующих данные в базе данных;
- поддержка отказоустойчивости и масштабируемости: асинхронная репликация, набор реплик и распределения базы данных на узлы;
- может работать в соответствии с парадигмой MapReduce
- полнотекстовый поиск, в том числе на русском языке, с поддержкой морфологии.

В наше время сложно представить сайт или социальную сеть в которой кнопки обновляются вместе со страничкой. Для решения данной проблемы я использовал библиотеку jQuery. Она позволила обрабатывать кнопки на страничке динамически.

jQuery –библиотека JavaScript, фокусирующаяся на взаимодействии JavaScript и HTML. Библиотека jQuery помогает легко получать доступ к любому элементу DOM, обращаться к атрибутам и содержанию элементов DOM, манипулировать ими. Также библиотека jQuery предоставляет удобный API для работы с AJAX.

Для общения серверной и клиентской частей использовались запросы Post и Get. Данные запросы позволяют обмениваться информацией сервера с пользователем при регистрации, авторизации.

Для аутентификации и привязке авторизации к пользователю я использовал passport.js.

PassportJS — это middleware для авторизации под node.js. Passport поддерживает авторизацию с помощью огромного количества сервисов.

В ходе работы была разработана социальная сеть на основе вышеизложенных технологий. Продукт является бесплатным, кросс-платформенным, с открытым кодом и находится в свободном доступе.

В заключении добавим, что данное направление (создание и развитие социальных сетей) не прекращает развиваться до сегодняшнего дня, и будет продолжать развиваться дальше. Описанные выше инструменты позволяют вам, как разработчику, создать нечто новое и добавить что-то свое в веб разработку.

УДК 378.147

Студ. В. П. Князев, В. А. Локотецкий

Науч. рук. доц., канд. техн. наук Н. Н. Пустовалова  
(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

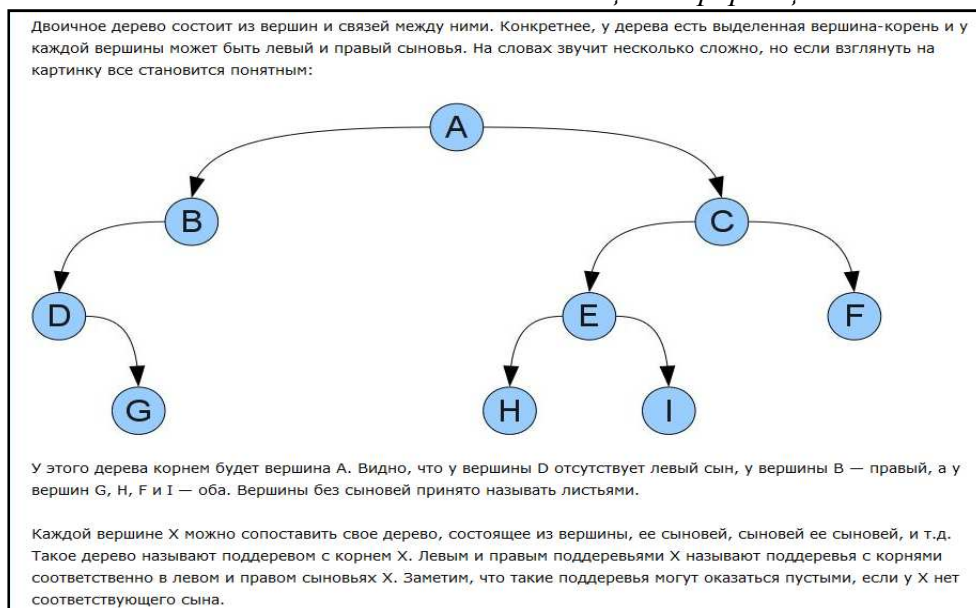
## **ГРАФИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ФУНКЦИЙ ОБРАБОТКИ ЭЛЕМЕНТОВ БИНАРНОГО ДЕРЕВА**

Повышению результативности учебного процесса способствует обоснованное сочетание традиционных методов обучения и использование компьютерных технологий. В данной работе представлена разработка программы-теста по бинарным деревьям, реализующей интерактивное изучение бинарных деревьев с графической интерпретацией функций обработки элементов дерева и автоматизирующей создание тестов и проведение тестирования.

Бинарные деревья используются при решении различных задач: для представления информации в системах управления базами данных, при анализе электрических цепей, для представления структур математических формул и т. д.

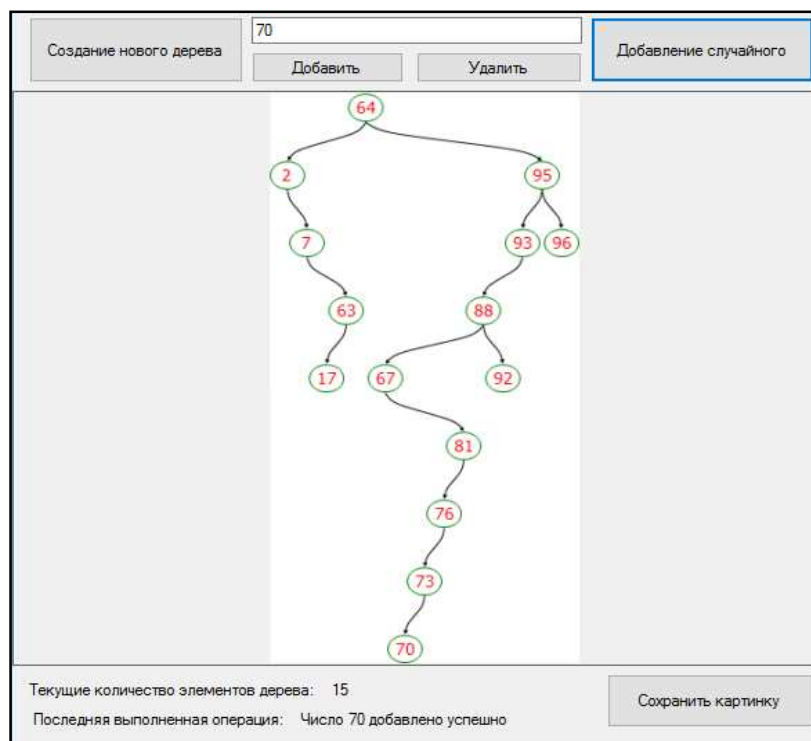
Разработанная программа написана на языке C++ и обеспечивает три режима работы: «Изучение материала», «Работа с графикой» и «Тесты».

При нажатии на кнопку «Изучение материала» открывается раздел, содержащий основные сведения по изучаемой теме (рисунок 1). В данном разделе пользователь может углубить свои знания по данному предмету, а так же узнать что-то новое.



**Рисунок 1 – Фрагмент раздела «Изучение материала»**

Важным для понимания является графическое представление бинарного дерева. В разделе «Работа с графикой» можно добавить новый элемент в дерево, удалить существующий, добавить случайный элемент и при этом наблюдать, как меняется графическое изображение бинарного дерева (рисунок 2).



**Рисунок 2 – Графическое изображение дерева**

Здесь же приведены программные реализации на языке C++ операций добавления элементов в бинарное дерево, удаления элементов и др.

В настоящее время тестирование – один из самых современных инструментов получения педагогической информации. Это объективный и качественный способ контроля знаний, навыков и умений, так как позволяет создать равные для всех условия, предложить единые критерии оценки и интерпретации результатов.

Использование информационных технологий как инструмента для создания новых обучающих средств вывело тестирование на качественно новый уровень, расширило сферу его применения. В данной работе реализованы различные виды тестов:

– тесты с выбором варианта ответа, в которых последовательно представлены вопросы и несколько вариантов ответа, один из которых является правильным;

– тесты со вставкой пропущенной части, в которых студенту предложен вопрос, где пропущено слово (или несколько слов) и необходимо дополнить эту недостающую часть;

– тесты упорядочивания последовательности, где даны несколько блоков информации, которые необходимо «построить» в правильном порядке;

– тесты на соответствие, в которых есть два столбца и между ними нужно установить соответствие.

Раздел тестов открывается при нажатии на кнопку «Тесты» (рисунок 3).

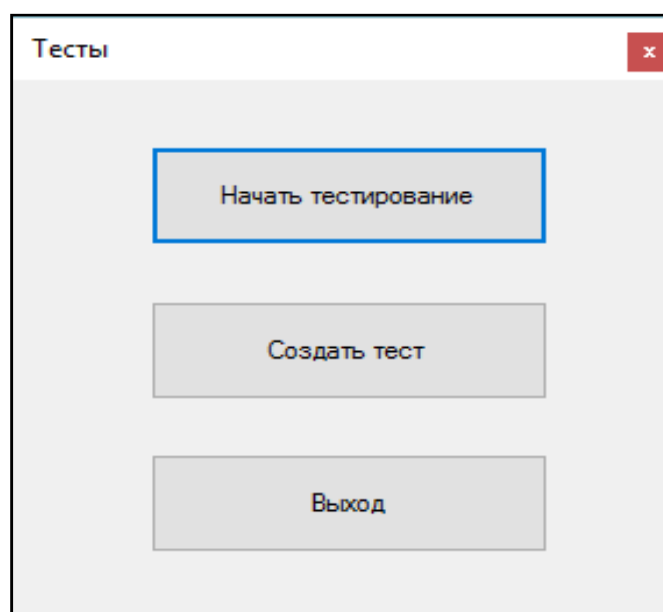


Рисунок 3 – Первая страница раздела «Тесты»

Здесь имеется возможность создания нового теста, а также прохождения тестирования по заранее созданному тесту. Для создания нового теста понадобится учетная запись администратора.

Перед проведением тестирования нужно определить количество задаваемых вопросов и продолжительность тестирования.

Таким образом, разработанная программа дает возможность осуществлять интерактивное обучение, а также может быть использована для организации дистанционного обучения. Опыт использования разработанного электронного средства показал эффективность его применения для повышения качества обучения. Оно существенно облегчает организацию индивидуального обучения, повышает интерес студентов к изучаемому предмету, создает условия для контроля усвоения материала.

УДК 004.054

Студ. А.Д. Образцов

Науч. рук. доц. А.И. Бракович

(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

### **WEB-КЛИЕНТ ДЛЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ И КОНТРОЛЯ ОШИБОК**

Какой бы простой ни была программа на первый взгляд, в ней наверняка встретятся ошибки или недоработки. Не редко половина времени программиста уходит на обнаружение и исправление ошибок.

Правильно поставить задачи и своевременно отследить ошибки необходимо на протяжении всего цикла разработки ПО.

Как правило, если явные ошибки обнаруживаются еще на этапе тестирования, то нетривиальные, которые касаются бизнес-логики, часто обнаруживаются уже в процессе эксплуатации, что может дорого обойтись.

Так как даже незначительные ошибки могут повлиять на другие модули программы, каждую ошибку необходимо задокументировать.

Для организации документирования поставленных задач и отслеживания ошибок используются системы управления проектами и контроля ошибок.

Важно то, насколько своевременно удастся выявить и устранить ошибки. Использование системы отслеживания ошибок позволяет пользователям и другим разработчикам сообщать об обнаруженных ими неисправностях, что делает работу над ошибками более качественной и оперативной.

Основные задачи, для решения которых используются системы управления проектами и отслеживания ошибок:

- логическое разбиение проекта на составные части;
- разработка расписания исполнения проекта и назначение ресурсов на выполнение задачи;
- расчет времени, необходимого на выполнение задачи;
- сортировка задач в зависимости от их приоритетности;
- учет выполнения проекта;
- возможность делегировать задачи другим ресурсам;
- вести сразу несколько независимых проектов;
- идентификация ошибок проекта.

Для решения данных задач было разработано программное средство в качестве клиент-серверного web-приложения. В приложении реализована модель управления доступом на основе ролей: администраторы могут активировать пользователей и создавать проекты, а менеджеры создавать задачи и назначать их на выполнение другим пользователям.

### **Используемый стек технологий**

Программное средство реализовано на основе платформы .NETFramework от компании Microsoft. Платформа .NET образует каркас, включающий среду исполнения, библиотеку классов и набор технологий для построения приложений и служб.

Web-клиент разработан с помощью технологии ASP.NETMVC – фреймворка для создания веб-приложений, который реализует паттерн Model-View-Controller. Концепция MVC позволяет разделить данные, представление и обработку действий пользователя на три отдельных компонента:

- модель – содержит функциональную бизнес-логику приложения;
- представление – отвечает за отображение информации;
- контроллер – обеспечивает связь между пользователем и системой и отвечает за обработку запросов.

Для взаимодействия с интерфейсом был использован язык JavaScript и популярная библиотека jQuery. Также для стилизации приложения была использована CSS-библиотека с открытым исходным кодом TwitterBootstrap.

Для работы с базой данных была использована объектно-ориентированная технология доступа к данным (ORM) ADO.NETEntityFramework от компании Microsoft. Entity Framework (EF) — это объектно-реляционный модуль сопоставления, позволяю-

щий разработчикам .NET работать с реляционными данными с помощью объектов, специализированных для доменов.

### **Жизненный цикл разработки ПО**

Модель жизненного цикла программного обеспечения — структура, содержащая процессы действия и задачи, которые осуществляются в ходе разработки, использования и сопровождения программного продукта. Эту модель можно разделить на следующие этапы.

– Определение требований, или планирование итерации, — фиксируется, что должно быть выполнено на данном этапе, и что для этого нужно.

– Анализ — исследуются условия выполнения планируемых требований, проверяется полнота отобранных сценариев с точки зрения реализации требуемой функциональности.

– Моделирование пользовательского интерфейса — определение правил взаимодействия, необходимые для активизации требуемых функций. Модель интерфейса представляет пользовательское представление поведения системы.

– Реализация (программирование) — программное воплощение решений, принятых для данной итерации.

– Тестирование — этап комплексной проверки результатов, полученных на данной итерации.

### **Жизненный цикл ошибки**

Жизненный цикл ошибки – последовательность этапов, которые проходит ошибка на своём пути с момента её обнаружения до исправления.

Самый простой жизненный цикл будет выглядеть следующим образом:

– открыт (статус присваивается автоматически после создания задачи)

– исправлен (присваивается разработчиком или тестировщиком, после того как была ошибка была исправлена)

– повторно открыт (при повторном возникновении ошибки после её предварительного исправления)

– закрыт (после окончательного исправления ошибки и проведении дополнительной проверки).

При обнаружении ошибки или создании новой задачи, их необходимо внести в систему, заполнив следующие минимальные требования:

– краткое описание;

– дата и автор (обнаруживший «баг»);



- ссылка на систему и ее версию (build);
- приоритет;
- описание (предусловия, шаги для воспроизведения, ожидаемый результат, действительный результат);
- состояние, статус.

### **Заключение**

В корпоративной среде важно то, насколько своевременно удастся выявить и устранить ошибки. Использование системы управления проектами и отслеживания ошибок позволяет пользователям и другим разработчикам сообщать об обнаруженных ими неисправностях, что делает работу над ошибками более качественной и оперативной. Система может предоставлять администратору возможность настроить то, какие пользователи могут просматривать и редактировать задачи в зависимости от их состояния, переводить их в другое состояние или удалять.

УДК 621.398

Студ. П. Ю. Грибалёв

Науч. рук. доц. Н. В. Пацей

(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СЕРВИСА АРЕНДЫ ПЛОЩАДОК ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ**

Развитие информационных технологий не стоит на месте, поэтому сейчас человек может использовать интернет в различных направлениях. Сейчас происходит своеобразное строительство информационного сообщества, позволяющего создать для человека необходимые условия для самореализации. Веб-технологии образуют новое направление пользования "Всемирной паутиной". Технологический и информационный прогрессы дошли до такого уровня, что теперь можно выходить в сеть и с помощью использования мобильных устройств. Растущие поколения XXI века уже хорошо адаптированы к компьютерным технологиям, и поэтому сегодня появилась уникальная возможность использовать сайты для различных целей.

Как известно, Минск – это город, насыщенный всевозможными событиями и мероприятиями. Но часто возникает проблема с местом проведения собрания, совещания, праздника или лекции. Современное общество пользуется в таких случаях интернетом, чтобы найти подходящее место – однако результаты не всегда обнадёживают. Данный проект позволяет решить эту проблему, запустив сервис поиска.

RentSpace.by позволяет человеку избавиться себя от часовых поисков по сети, когда необходимо найти подходящее место в Минске. При помощи использования портала, пользователи всегда смогут просмотреть список доступных площадок для мероприятий. Если пользователи желают провести тренинг, лекцию, мастер класс или просто провести совещание в Минске, то достаточно воспользоваться сервисом RentSpace.by и выбрать наиболее подходящую и доступную площадку, заданную по определённым параметрам.

Чтобы воспользоваться сервисом, пользователю необходимо посетить официальный сайт и нажать на кнопку "Найти площадки". В результате, перед пользователем откроется список доступных площадок, на которых можно провести любое мероприятие, в числе которых могут быть всевозможные тренинги, лекции, конференции, совещания. Сверху пользователь обязательно увидит удобный фильтр, который позволяет выбрать место проведения мероприятия по тематике, цене и количеству человек. Это удобно, доступно, привлекательно.

Когда перед потенциальным клиентом откроется список доступных площадок, он сразу же увидит все свободные места в Минске с фотографиями заведений. В правом верхнем углу, на жёлтом фоне, можно увидеть минимальную цену за час проведения мероприятия. Перед пользователем открывается обновленный список доступных площадок и информация о них в режиме реального времени. Помимо этого, собирается информация о каждом заведении. Пользователь может узнать о доступном оборудовании в выбранной площадке, тематике возможных мероприятий, адресе, времени работы и других условиях. Для удобства поиска подходящей площадки был создан фильтр. С помощью фильтра, без всякого труда и проблем можно найти наиболее подходящую площадку для проведения любых желаемых мероприятий.

На сегодняшний день существует ряд каталогов с поиском помещений. Наиболее выделяются следующие: [third-place.ru](http://third-place.ru), [www.arendazala.by](http://www.arendazala.by), [www.relax.by](http://www.relax.by).

Портал «[third-place.ru](http://third-place.ru)» позволяет пользователям найти площадку для проведения мероприятий совершенно бесплатно. Удобный фильтр площадок и форма бронирования – это инструменты, которые позволяют пользователям легко подбирать площадку и отправлять запрос на аренду понравившегося помещения. Поиск площадки можно осуществлять по цене, адресу и количеству человек. Сервис «[third-place.ru](http://third-place.ru)» Российский аналог портала RentSpace.by, который функционирует на территории Москвы и Санкт-Петербурга.

Веб-сайт «arendazala.by» – каталог, позволяющий упростить процессы поиска подходящих вариантов для проведения разнородных корпоративных мероприятий (семинаров, конференций, банкетов, фуршетов, встреч и так далее). На данном портале размещение помещений с дополнительной информацией (фотографии, прайс-листы, описание и т.д.) осуществляется на платной основе. На основе бесплатного размещения владелец помещения может оставить только адрес, телефон и название.

Портал «relax.by» является самым крупным каталог заведений Минска. На данном портале, как и на «arendazala.by» есть ограничение по размещению информации на бесплатной основе.

Основными преимуществами портала RentSpace.by над перечисленными выше являются:

- бесплатное размещение всей информации о помещении;
- после регистрации каждый владелец площадки получает доступ в личный кабинет, в котором он сможет разместить любое количество своих площадок;
- получение уведомлений о новых заявках на бронирование по средствам СМС, уведомлений в telegramи на электронную почту.

Следующим целям и требованиям удовлетворяет разрабатываемая система: каталог помещений, фильтр по каталогу помещений, возможность регистрации для владельцев площадок, размещение площадок со всей необходимой информацией, галерея фотографий, возможность оставить заявку на бронирование помещения, возможность модерирования заявок владельцем помещения, возможность редактирования площадки владельцем.

Для удобства разработки было принято решение разделить основной функционал на модули:

- модуль пользовательской части, которая включает в себя каталог площадок и внутреннюю страницу с подробным описанием;
- модуль личного кабинета владельца помещений. Данный модуль позволит пользователю добавлять, удалять и редактировать данные о помещениях, а так же модерировать заявки от посетителей сайта;
- модуль администратора. Данный модуль будет доступен администратору и служит для полного управления контентом и пользователями сайта.

Входные данные – представляют собой текстовую и графическую информацию.

Выходной являются вся информация, которая отображается на страницах сайта пользователя посредством обработки SQL-запросов.

Примером выходной информации является каталог доступных помещений.

Программное средство включает в себя работу с базой данных, серверную и клиентскую часть. В качестве базы данных используется MySQL. Серверная часть написана на объектно-ориентированном языке PHP с использованием Yii фреймворка 2-й версии. Для обработки нагруженных операций (обработка загружаемых изображений, рассылка уведомлений о новой заявке на бронирование) используется сервер очередей beanstalkd. Клиентская часть представляет собой реализацию `namaterialize.css` фреймворк использованием JQuery библиотеки.

УДК 004.056.03

Студ. А.А. Боровик

Науч. рук. доц. Н. В. Пацей

(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ СКРЫТИЯ ИНФОРМАЦИИ НА ОСНОВЕ ГРАФИЧЕСКОЙ СТЕГАНОГРАФИИ**

В настоящее время, проблема обеспечения конфиденциальности хранимых и, особенно, пересылаемых данных стала чрезвычайно острой. Наиболее очевидным решением проблемы защиты и сокрытия информации является шифрование. То есть представление данных в таком виде, в котором, не зная ключа, их невозможно было бы понять. Эти данные можно более или менее безопасно хранить и пересылать по общедоступным каналам связи. Такой способ защиты информации, называемый криптографической защитой (криптографией), широко используется как в компьютерной, так и в других сферах жизни человеческого общества. Цель криптографии состоит в блокировании несанкционированного доступа к информации путем шифрования содержания секретных сообщений. Однако существуют и иной метод обеспечения конфиденциальности данных – стеганографическая защите (стеганография).

Идея стеганографии состоит в том, чтобы скрыть сам факт сокрытия какой-либо информации. В отличие от криптографии, которая скрывает содержимое секретного сообщения, стеганография скрывает сам факт его существования. Как правило, сообщение будет выглядеть как что-либо иное, например, как изображение, статья, список покупок, письмо или sudoku. Стеганографию обычно используют совместно с методами криптографии, таким образом, дополняя её. Преимущество стеганографии над чистой криптографией

состоит в том, что сообщения не привлекают к себе внимания. Сообщения, факт шифрования которых не скрыт, вызывают подозрение и могут быть сами по себе уличающими в тех странах, в которых запрещена криптография. Таким образом, криптография защищает содержание сообщения, а стеганография защищает сам факт наличия каких-либо скрытых посланий.

В настоящее время методы компьютерной стеганографии развиваются по двум основным направлениям: методы, основанные на использовании специальных свойств компьютерных форматов; методы, основанные на использовании избыточности аудио и визуальной информации.

Среди методов графической стеганографии на практике широко применяются следующие: использование метаданных, а также замена наименее значащего бита.

Очень многие форматы могут хранить определенные метаданные. Плюс этого способа в том, что он так же не нарушает формат файла, а также работа с этими мета-данными обычно хорошо задокументирована. Почти все медиа-форматы имеют поддержку метаданных. Однако далеко не всегда там можно хранить данные так, чтоб их не было видно. У форматов JPEG, AVI и др. есть поддержка EXIF тэга. Данные в этом тэге хранятся парами ключ=значение. В теории нет никаких проблем добавить туда какой то не стандартный ключ содержащий ваши зашифрованные данные. Программа работающая с этим тэгом, наткнувшись на этот ключ, скорей всего просто проигнорирует его.

Суть метода замены наименее значащего бита (Least Significant Bits - LSB) заключается в сокрытии информации путем изменения последних битов изображения, кодирующих цвет на биты скрываемого сообщения. Разница между пустым и заполненным контейнерами должна быть не ощутима для органов восприятия человека.

Таблица 1 - Сравнительные характеристики стеганографических методов

Стеганографические методы	Описание	Недостатки	Преимущества
1. Методы использования специальных свойств компьютерных форматов данных			
1.1. Методы использования зарезервированных для расширения полей компьютерных форматов данных	Поля расширения имеются во многих мультимедийных форматах, они заполняются нулевой информацией и не учитываются программой	Низкая степень скрытности, передача небольших ограниченных объемов информации	Простота использования
1.2. Методы специального форматирования текстовых файлов:			
1.2.1. Методы использования известного смещения слов, предложений, абзацев	Методы основаны на изменении положения строк и расстановки слов в предложении, что обеспечивается вставкой дополнительных пробелов между словами	1. Слабая производительность метода, передача небольших объемов информации 2. Низкая степень скрытности	Простота использования. Имеется опубликованное программное обеспечение реализации данного метода
1.2.2. Методы выбора определенных позиций букв (нулевой шифр)	Акrostих – частный случай этого метода		
1.2.3. Методы использования специальных свойств полей форматов, не отображаемых на экране	Методы основаны на использовании специальных "невидимых", скрытых полей для организации сносок и ссылок		
1.3. Методы скрытия в неиспользуемых местах гибких дисков	Информация записывается в обычно неиспользуемых местах ГМД (например, в нулевой дорожке)	1. Слабая производительность метода, передача небольших объемов информации 2. Низкая степень скрытности	Простота использования. Имеется опубликованное программное обеспечение реализации данного метода
2. Методы использования избыточности аудио и визуальной информации			
2.1. Методы использования избыточности файлов цифрового видеоряда, фотографий или цифрового звука	Младшие разряды цифровых отсчетов содержат очень мало полезной информации. Их заполнение дополнительной информацией практически не влияет на качество восприятия.	С изменением информации искажаются статистические характеристики цифровых потоков, требуется коррекция статистических характеристик.	Возможность скрытой передачи большого объема информации. Возможность защиты авторского права, скрытого изображения, товарной марки и т.п.



Рисунок 5- метод LSB

Перечисленные выше методы достаточно просты в реализации, а также находят широкое применение. Однако они обладают существенным недостатком – они легко поддаются стегоанализу. Это обусловлено тем, что для передачи сообщения возникает необходимость модификации стегоконтейнера, что может быть обнаружено при помощи современных методов стегоанализа.

В качестве решения данной проблемы предлагается метод хеш-стеганографии. Данный метод абсолютно не подвержен стеганографическому анализу. Это обусловлено тем, что для передачи или хранения используются пустые (неизменённые) стегоконтейнеры. Скрываемая информация содержится в хеш-кодах (определённые части значений хеш-функции от файла-контейнера). Стегоключом в данном методе является длина хеш-кода, а также его смещение относительно начала значения хеш-функции.

Однако данный метод имеет также и значительные недостатки – объём данных, которые могут быть скрыты в стегоконтейнере, ограничивается размером значения хеш-функции, что даёт значительно меньшие возможности по сокрытию информации по сравнению с другими методами. Кроме того, подбор необходимого контейнера требует наличия большой базы данных, а также может занимать значительное время. Данный метод идеально подходит для случаев, когда объём передаваемой информации невелик, но в то же время требуется высокая секретность.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Конахович Г. Ф., Пузыренко А. Ю. Компьютерная стеганография. Теория и практика. — К.: МК-Пресс, 2006. — 288 с.
2. Грибунин В. Г., Оков И. Н., Туринцев И. В. Цифровая стеганография. — М.: Солон-Пресс, 2002. — 272 с.
3. Рябко Б. Я., Фионов А. Н. Основы современной криптографии и стеганографии. — 2-е изд. — М.: Горячая линия — Телеком, 2013. — 232 с.
4. Завьялов С.В., Ветров Ю.В. Стеганографические методы защиты информации.

Студ. А.Н. Зайцев

Науч. рук. ст. преп. Е.А. Блинова

(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ ПОДСЧЕТА ПАЛИНДРОМОВ В СТРОКЕ**

Определение палиндрома — число (например, 404), буквосочетание, слово или текст, одинаково читающееся в обоих направлениях. Иногда палиндромом называют любой симметричный относительно своей середины набор символов. Сфера применения алгоритмов для подсчёта количества палиндромов — от алгоритмов для анализа цепочек ДНК и РНК в биологии до решения математических задач нахождение чисел Лишрел [1, 2].

В ходе работы были рассмотрены различные алгоритмы подсчета количества палиндромов, сгенерированы палиндромы различной длины и состава, проанализированы результаты выполнения алгоритмов.

Рассмотрим элементарный алгоритм: перебираются левая и правая границы текущей подстроки, после этого текущая подстрока проверяется, является ли она палиндром с помощью тривиального алгоритма (производится итерация от центра проверяемой строки, чтобы зеркальные символы были равны). Плюсы алгоритма: простота реализации и понимания, малая скрытая константа. Минусы: крайне малая скорость работы, асимптотика  $O(N^3)$ .

Следующий алгоритм заключается в нахождении радиуса наибольшего палиндрома с центром в данном символе методом проверки зеркальных символов по порядку, начиная от центрального. По радиусам определяем количество палиндромов. Плюсы алгоритма: легко реализуется, быстро работает на случайных данных. Минусы: на специальных данных малая скорость работы, асимптотика  $O(N^2)$ .

Далее рассматриваем алгоритм с использованием техники хеширования, который заключается в вычислении хеш-функции для каждого префикса и суффикса данной строки. По этим данным мы можем получить значение хеш-функции для любой подстроки за  $O(1)$ . После этого перебираем символы строки, и для каждого символа находим радиус наибольшего палиндрома с центром в данном символе. Наибольший радиус находим с помощью метода дихотомии. Сравниваем строки при помощи подсчитанных ранее хешей. Плюсы: асимптотическая сложность  $N \log N$ . Минусы: сложная реализация, низкая скорость работы на случайных тестах, возможность возникновения



коллизии — хеш-функция может выдать неправильный результат (например, на строках Туэ-Морса) [3].

Алгоритм Манакера заключается в том, что поддерживая самый правый палиндром в строке, мы обрабатываем строку символ за символом. На каждой итерации проверяем, находится ли текущий элемент внутри границ самого правого палиндрома или нет. Если находится, то можем извлечь ответ из ранее посчитанных значений. Если же не находится, то продвигаемся еще на один символ и сравниваем зеркальные элементы относительно центра, обновляя при этом границы самого правого найденного палиндрома[4]. Таким образом, каждый пройденный символ строки продвигает в подсчете числа палиндромов. Плюсы: высокая скорость работы, хорошо оптимизируется по кеш-линии, самая лучшая оценка сложности  $O(N)$ . Минусы: сложность реализации.

Проанализируем нахождение количества палиндромов с использованием структуры данных «дерево палиндромов» [5]. В вершинах дерева будут находиться палиндромы. Вершины между собой соединены рёбрами, которое указывает на то, какую букву нужно добавить с обеих сторон к палиндрому в данной вершине, чтобы перейти в вершину, куда ведёт ребро. Также существуют две фиктивные корневые вершины для удобной реализации алгоритма. Суффиксная ссылка будет вести в вершину, которая также является палиндромом и которая является наибольшим собственным суффиксом данной вершины. Символы строки добавляются в дерево по одному. Плюсы: решает широкий спектр задач про палиндромы, легок для понимания и реализации. Минусы: работает медленнее алгоритма Манакера.

Время выполнения алгоритмов приведено в таблице 1.

**Таблица 1 - Сравнительный анализ скорости работы (i7-3630QM)**

Алгоритм	Оценка сложности алгоритма	N = 100	N = 1000
Тривиальный алгоритм	$O(N^3)$	2620 msec	18441548 msec
Подсчет радиусных палиндромов	$O(N^2)$	451 msec	157004 msec
Алгоритм с использованием техники хеширования	$O(N \log N)$	1643 msec	320603 msec
Алгоритм Манакера	$O(N)$	328 msec	83343 msec
Дерево палиндромов	$O(N \log N)$	1006 msec	172050 msec

Также до открытия дерева палиндромов использовался алгоритм суффиксного дерева Укконена с решением на нём задачи LCA алгоритмом Фарах-Колтон-Бендера. Но в силу того, что данная структура

данных похожа на дерево палиндромов, она не рассматривается в данной статье.

Тест показал, что не всегда только асимптотические оценки важны при выборе алгоритма для решения задачи. У каждого алгоритма в асимптотике есть скрытая константа. Она зависит от количества операций в алгоритме, сложности операций, способность компилятора кешировать некоторые промежуточные шаги алгоритма. Некоторые алгоритмы можно выполнять на нескольких потоках, что даст ошутимый выигрыш в скорости.

Стоит также заметить, что в зависимости от длины строк должен и выбираться подходящий алгоритм. На коротких строках больше выигрыш от оптимизации скрытых констант, на больших же строках важнее асимптотическая оптимизация. Немаловажную роль играет и тот факт, какого вида строки. Например, если в строках мало палиндромов, то алгоритм с  $O(N^2)$  сравняется с алгоритмом Манакера.

Генерация тестов производилась следующим образом: задавалась максимальная длина строки и количество строк. После этого случайно выбирались размер алфавита (использовались все строчные латинские буквы) и длина строки. Далее строка заполнялась случайными символами из выбранного алфавита.

С моей реализацией данных алгоритмов можно ознакомиться по ссылке: <https://github.com/ZaMaZaN4iK/AlgoForPalindromes>

## ЛИТЕРАТУРА

1. Palindromic sequence [Электронный ресурс] / Wikipedia. – 2016. / Режим доступа: [https://en.wikipedia.org/wiki/Palindromic\\_sequence](https://en.wikipedia.org/wiki/Palindromic_sequence). – Дата доступа: 28.04.2016.
2. Lychrel number [Электронный ресурс] / Wikipedia. – 2016. / Режим доступа: [https://en.wikipedia.org/wiki/Lychrel\\_number](https://en.wikipedia.org/wiki/Lychrel_number). – Дата доступа: 28.04.2016.
3. Thue–Morse sequence [Электронный ресурс] / Wikipedia. – 2016. / Режим доступа: [https://en.wikipedia.org/wiki/Thue%E2%80%93Morse\\_sequence](https://en.wikipedia.org/wiki/Thue%E2%80%93Morse_sequence). – Дата доступа: 28.04.2016.
4. Нахождение всех подпалиндромов [Электронный ресурс] / E-MAXX. – 2016. / Режим доступа: [http://e-maxx.ru/algo/palindromes\\_count](http://e-maxx.ru/algo/palindromes_count). – Дата доступа: 28.04.2016.
5. Palindromic Tree [Электронный ресурс] / ADILET.org. – 2016. / Режим доступа: <http://adilet.org/blog/25-09-14/>. – Дата доступа: 28.04.2016.

Студ. В.Б. Кимсо

Науч. рук. доц. Н. В. Пацей

(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

## **АНАЛИЗ МЕТОДОВ ХЕШИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ**

Хеширование (англ. hashing), как известно, это преобразование по определённому алгоритму входного массива данных произвольной длины в выходную битовую строку фиксированной длины таким образом, чтобы изменение входных данных приводило к непредсказуемому изменению выходных данных. Называются они хеш-функциями или функциями свёртки, а результаты именуются хешем, хеш-кодом или дайджестом сообщения (англ. messagedigest). Дайджест может быть использован в качестве контрольной суммы исходного сообщения, обеспечивая таким образом контроль целостности информации[1-2].

При использовании хеширования в сверке данных производится проверка информации на идентичность оригиналу без использования оригинала. Для этого используется хеш-значение на тот момент проверяемой информации. Вот основные направления применения хеширование при сверке информации:

- для проверки наличия ошибок, к примеру, контрольная сумма может быть передана вместе с основным текстом. На конце контрольная сумма рассчитывается заново. Если вдруг при сравнении с переданным значением будет обнаружено расхождение, то значит, что при передаче данных возникли искажения;

- для проверки парольной фразы. Чаще всего на целевых объектах хранятся лишь хеш-значения парольной фразы. Так как хранить парольные фразы на целевых объектах нецелесообразно. При несанкционированном доступе к файлу с фразами становятся известны все парольные фразы. В случае хранения хеш- значений можно будет узнать только лишь хеш-значения, которые в свою очередь необратимы в исходные данные.

При использовании хеширования для ускорение поиска данных, к примеру, при записи текстовых полей в базе данных может рассчитываться их хеш-код и данные могут помещаться в раздел, соответствующий этому хеш-коду.

Также хеширование используется для криптографической защиты информации. В криптографии к хеш-функциям предъявляются требования такие как стойкость к коллизиям первого рода: для заданного сообщения  $M$  должно быть практически невозможно подобрать другое сообщение  $M'$ , имеющее такой же хеш. А также учитывается стойкость к коллизиям второго рода: должно быть практически не-

возможно подобрать пару сообщений ( $M$ ,  $M'$ ), имеющих одинаковый хеш.

Самые распространенные методы хеширования:

- DES/TripleDES. (DataEncryptionStandard, стандартшифрования данных). В основе данного стандарта лежит добавление 8-битовой строки, состоящий из случайных букв или цифр. Поскольку современные вычислительные средства позволяют быстро раскрыть ключ, то был разработан алгоритм Triple DES, представляющий собой процедуру шифрования такую же как в алгоритме DES, но повторяющуюся 3 раза;

- AES. (Advanced Encryption Standard, улучшенный стандартшифрования). Этот способ хеширования использует 16 байтовое разбиение на блоки и поддерживает размеры ключей (дописываемых символов) - 16, 24 и 32 бита.;

- MD4/5, SHA MD (MessageDigest). Стандарт является одним из самых известных на сегодняшний день. Алгоритм MD5 в процессе своей работы разбивает пароль на части по 64 байта, затем дописывает последовательности 64 -битового значения случайных символов. После чего создаются 4 переменных с определенным значением. Дальше выполняются 4 цикла по 4 оператора, в которых с помощью специальной функции эти переменные перемешиваются и после каждого цикла записываются в хеш;

- RSA (RivestShamirAlgorithm). Криптографическая стойкость этого алгоритма ниже чем у MD5[3].

Алгоритм выработки хеша должен обладать следующими свойствами:

- постоянством размера. Для входного массива данных произвольного размера результатом должен быть блок данных фиксированного размера;

- вычислительной необратимостью. Для заданного хеша не должно быть способа подбора массива данных под него более эффективным способом, чем перебор по возможным значениям массива данных: свободой от коллизий.

Хеширование может обеспечить хорошие результаты и в том случае, когда набор ключей заранее неизвестен. В этом случае не приходится говорить о генерации совершенной хеш-функции. Даже если известен диапазон значений ключей, то в лучшем случае применение совершенного хеширования потребует наличия в памяти массива с размером, равным мощности множества ключей. Кроме того, неизвестны выполняемые в разумное время алгоритмы генерации совершенной хеш-функции для множества ключей большой мощности.

Распространенным методом является использование эмпирически подобранной хеш-функции [4], которая по значению ключа производит вычисление значения индекса в границах массива и равномерно распределяет ключи по элементам массива. Если выражение  $ORD(k)$  обозначает порядковый номер ключа  $k$  в упорядоченном множестве допустимых ключей, а  $N$  - число элементов в массиве записей, то одной из наиболее естественных хеш-функций является  $H(k) = ORD(k) \text{ MOD } N$ , т.е. взятие остатка от деления порядкового номера ключа на число элементов массива. Такая функция выполняется очень быстро, если  $N$  является степенью числа 2. Для числовых ключей функция обеспечивает достаточную равномерность распределения ключей в массиве.

Однако, если ключом является последовательность символов (что чаще всего и бывает), то при применении такой функции возникает большая вероятность выработки одного и того же значения для ключей, отличающихся небольшим числом символов. Ситуацию несколько облегчает использование в качестве  $N$  - простого числа. Вычисление функции становится более сложным, но вероятность выработки одного значения для разных ключей уменьшается.

Используются и более сложные способы вычисления хеш-функции [3], основанные, например, на вырезке поднабора бит из битового представления ключа или вычислении квадратичного выражения от  $ORD(k)$ . Но в любом случае с ненулевой вероятностью хеш-функция может выдать одно значение для разных значений ключа. Такая ситуация называется коллизией ключей. Для решения задач хеширования используются два класса методов: статистические и динамические. Необходимо отметить, что статические методы неприемлемы для задач, в которых размер базы данных меняется часто и существенно. Решение задач хеширования возможно следующими методами: использовать изначальную хеш-функцию, теряя производительность из-за роста коллизий; выбрать хеш-функцию «с запасом», что повлечет потери дискового пространства; периодически менять функцию, пересчитывать все адреса. Такой метод отнимает много ресурсов.

Эти функции полезны для сортировки, которая не потребует никакой дополнительной работы. Возможно избежать множества сравнений, так как, для того, чтобы отсортировать объекты по возрастанию, достаточно просто линейно просканировать хеш-таблицу. Всегда можно создать такую функцию, при условии, что хеш-таблица больше, чем пространство ключей.

Таким образом можно сделать следующие выводы:

- применяя методы хеширования для поиска информации возможно значительно сократить процессорное время;
- для защиты информации разработано достаточно много алгоритмов, среди которых на сегодняшний день одним из самых популярных является алгоритм MD5. Однако, он является и самым требовательным к ресурсам;
- полностью необратимые хеш-функции неприемлемы для решения задач обеспечения крипто стойкости, так как по значению функции нельзя получить однозначное значение аргумента.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Боричев С.Г., Серов Р.Е. Основы современной криптографии, 2009.
2. Варфоломеев А.А., Жуков А.Е., Пудовкина М.А. Поточные криптосистемы. Основные свойства и методы анализа стойкости. М.: ПАИМС, 2000.
3. КнутД. Искусство программирования, том 3. Сортировка и поиск М.: «Вильямс», 2007.
4. Методы сортировки и поиска [Электронный ресурс]. - URL: [http:// www.citforum.ru/programming/theory/sorting/sorting2.shtml](http://www.citforum.ru/programming/theory/sorting/sorting2.shtml) – Дата доступа: 20.03.2016

УДК 004.934

Студ. О. В. Манкевич

Науч. рук. доц. Д. В. Шиман

(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

### **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ НОРМОКОНТРОЛЯ ТЕКСТОВЫХ ДОКУМЕНТОВ**

Зачастую к сопроводительным документам предъявляются особые требования оформления в соответствии с действующими нормативными документами, такими как стандарты предприятия (СТП) и государственные стандарты (ГОСТ) оформления документации, в которых описаны действующие нормы, требования и правила оформления технической и других видов документации. В таком случае разработанная документация будет обязательно подвержена процессу нормоконтроля – проверки документации на соответствие определенным требованиям, нормам и правилам оформления.

Основной целью проведения нормоконтроля является обеспечение однозначности применения технической документации, а также установленных в ней норм, требований и правил. Основными задачами нормоконтроля являются соблюдение требований, правил и норм

оформления документации в соответствии с нормативными документами, а также достижение единообразия в оформлении документации. В общем случае процесс нормоконтроля осуществляется вручную одним или более нормоконтролерами, в зависимости от количества разработанной документации.

Процесс нормоконтроля является весьма трудоемким и затратным по времени, а также требует от нормоконтролера высокой квалификации, концентрации и внимания. Время, затраченное на проверку документации, увеличивает и сроки сдачи всей документации. Таким образом повышается и стоимость проведения нормоконтроля.

В современном мире огромное количество различных процессов частично или полностью автоматизировано. Однако вопрос об автоматизации процесса нормоконтроля до сих пор остается открытым, т.к. на сегодняшний день существует довольно мало программных средств, предназначенных снизить трудоемкость процесса нормоконтроля и частично его автоматизировать. Ввиду этого создание программного средства, реализующего автоматизированный нормоконтроль документации привел бы к значительному снижению трудоемкости ручного нормоконтроля. Поэтому тема автоматизации проверки текстовых документов является актуальной, и для решения проблемы ставится задача разработки программного обеспечения, имеющего возможность получать доступ к различным частям документа и осуществлять их проверку на соответствие заданным требованиям. Исходя из этого можно сформулировать несколько требований к такому программному средству:

- возможность работы с текстовыми документами в наиболее популярных форматах;
- возможность определения пользователем ряда требований (шаблона требований), в соответствии с которыми программное средство будет осуществлять нормоконтроль;
- возможность хранения наборов различных требований;
- разграничение прав доступа пользователей к документам и шаблонам требований.

Реализовать такое ПО можно используя стандарт Open XML и библиотеку SDK Open XML.

Open XML — это открытый стандарт для текстовых документов, презентаций и электронных таблиц, который может быть реализован в разных приложениях на различных платформах. Цель стандарта Open XML — снять зависимость документов от приложений Microsoft Office, в которых они были созданы, чтобы с ними можно было работать в других приложениях независимо от формата и без потери данных.

Файл Open XML хранится в ZIP-архиве, чтобы уменьшить размер файла. Для того, что посмотреть структуру документа, необходимо представить его с расширением .zip, а затем открыть с помощью средства просмотра ZIP-файлов. Части документа являются фрагментами документа и непосредственно отвечают за его содержимое, которым может быть текст, изображения. Другие же компоненты документа, называемые элементами, представляют собой метаданные, которые описывают, каким образом части документа должны быть связаны друг с другом. Поскольку XML — это обычный структурированный текст, посмотреть содержимое части документа возможно с помощью средства чтения текста.

Текстовые документы описываются с помощью разметки WordprocessingML. Стоит отметить, что главным файлом является document.xml, т. к. в нем располагается основное содержимое Word-документа, т. е. текст, а также ссылки на остальные элементы, такие как стили, комментарии и прочее.

Базовая структура document.xml состоит из элементов «<document>» и «<body>». Внутри располагаются один или несколько элементов «<p>», которые представляют абзацы. Абзац содержит один или несколько элементов «<r>». Пробегом («<r>»), называют область текста с общим набором свойств, таких как форматирование. Пробег может содержать в себе сколько угодно элементов «<t>». Элемент «<t>» содержит текст.

В целом можно говорить о том, что с помощью SDK OpenXML имеется возможность получить доступ к любому абзацу, таблице, списку, осуществлять проверку некоторых свойств на соответствие заданным требованиям. Однако OpenXML не лишен недостатков. Зачастую, к разным частям документа необходимо применить разные требования к оформлению. К примеру, оформление титульного листа или списка литературы будет отличаться от оформления главной части документа. Таким образом, встает вопрос о программном разграничении частей документа, т. к. в OpenXML нет даже понятия Страница.

Несмотря на то, что OpenXML имеет ряд недостатков, преимущества и стабильное развитие данного формата дает позитивный прогноз на разработку программного обеспечения, реализующего автоматизацию нормативного контроля текстовых документов. Учитывая популярность интернет-сервисов и удобство их использования наилучшим вариантом будет реализация такого ПО в виде web-приложения. Пользователям представится возможность регистрироваться и создавать шаблоны требований к оформлению текстового документа. Анонимные пользователи могли бы загружать



свой документ, выбрать один из существующих шаблонов и запускать проверку. На выходе пользователю необходимо возвращать проверенный файл с пометками в тех местах, которые по какому-либо параметру не соответствовали требованию, заданному в шаблоне.

В целом же, реализация описанной модели приложения весьма удачна, и, что не маловажно, масштабируема. Процесс нормоконтроля текстовых документов станет легче, удобнее, и сэкономит много времени.

## ЛИТЕРАТУРА

1 Open XML SDK 2.5 Office [Электронный ресурс] / MSDN Microsoft. – Режим доступа: <https://msdn.microsoft.com/ruru/library/office/bb456487.aspx>. – Дата доступа: 20.04.2016.

2 Работа с документами WordprocessingML (Open XML SDK) [Электронный ресурс] / MSDN Microsoft. – Режим доступа: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/office/gg278327.aspx>. – Дата доступа: 21.04.2016.

УДК 524.8 + 519.2

Студ. Е. В. Пуйша

Науч. рук. ст. преп. А. С. Наркевич

(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

## СРАВНЕНИЕ КОСМОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

В 1998 г. две группы астрофизиков по результатам наблюдений за сверхновыми звездами типа Ia пришли к выводу, что расширение Вселенной происходит ускоренно, и сразу же предложили возможное объяснение: Вселенная заполнена некой новой формой материи – **темной энергией**, которая и вызывает ускоренное расширение [1,2]. Доля темной энергии и **темной материи** в полной энергии Вселенной должна быть велика – около 95%. Так что на обычную материю остается около 5%.

Что собственно наблюдается при больших красных смещениях? Световой поток от сверхновых звезд ослабляется заметно сильнее, чем ожидалось в старой стандартной космологической модели. Чтобы охарактеризовать ослабление потока, вводят модули дальности  $\mu(z)$ , где  $z$  – красное смещение. Эти модули можно рассчитать в данной модели и сравнить с их наблюдаемыми значениями для сверхновых или других удаленных объектов. Если считать Вселенную расширяющейся, то поведение функции  $\mu(z)$  зависит от темпа расширения, что и привело к заявлению об ускоренном расширении в настоящее время.

В настоящее время существует ряд космологических моделей, в которых рассчитываются значения модулей дальности для некоторых космических объектов. Каждая из моделей может быть подогнана к результатам наблюдений, причем можно оценить вероятность, показывающую, в какой мере та или иная модель соответствует данному набору результатов наблюдений.

Вероятность рассчитывается математически разными методами, один из них основан на  $\chi^2$ -распределении и сравнении гипотез (моделей) по критерию  $\chi^2$  (критерию Пирсона).

В данной работе сравнивались следующие космологические модели:

1) Модель Лямбда-CDM (The flat  $\Lambda$ CDM model) [3]. Является в настоящее время общепринятой (стандартной) космологической моделью. Дальность по светимости в ней равна:

$$D_L(z) = \frac{c}{H_0} * (1 + z) * \int_0^z \frac{du}{\sqrt{\Omega_m(1+x)^3 + \Omega_\Lambda(1+x)^{3(1+w_\Lambda)}}},$$

где  $z$  – красное смещение,  $c$  – скорость света,  $H_0$  – постоянная Хаббла, нормированная плотность материи  $\Omega_m = 0.3$  и нормированная плотность темной энергии  $\Omega_\Lambda = 0.7$ ;

2) Модель Эйнштейна – деСиттера (Einstein–de Sitter model) [3]. Отличается от модели  $\Lambda$ CDM отсутствием темной энергии:  $\Omega_m = 1$ ,  $\Omega_\Lambda = 0$ ;

3) Модель низкоэнергетической квантовой гравитации (Model of low-energy quantum gravity) [4]. Альтернативная модель без расширения и темной энергии, но со сравнимыми с моделью  $\Lambda$ CDM вероятностями подгонки. Дальность по светимости в ней равна:

$$D_L(z) = \frac{c}{H_0} \cdot \ln(1 + z) \cdot (1 + z)^{\frac{(1+b)}{2}},$$

где  $b = 2,137$ . Так как данные скорректированы на эффект замедления времени стандартной космологической модели, сделана замена:  $b \rightarrow b - 1$ .

Выбор двух последних моделей обусловлен тем, что они рассматриваются как возможные альтернативы стандартной космологической модели № 1. Исходными данными являлись значения красных смещений, модулей дальности, систематических и статистических стандартных отклонений для сверхновых звезд типа Ia [5], гамма-вспышек [6] и квазаров [3]. Данные взяты из указанных публикаций астрофизиков.

Если  $D_L(z)$  – дальность по светимости, то модуль дальности равен:

$$\mu_0(z) = 5 \cdot \lg D_L(z) + 25$$

Значение  $\chi^2$  для некоторой модели найдем по формуле:

$$\chi^2 = \sum_i \frac{(\mu(z_i) - \mu_0(z_i))^2}{\sigma_i^2},$$

где  $\mu(z_i)$  – значения модулей дальности из файлов с исходными данными,  $\sigma_i^2$  – значение полной дисперсии, равной:

$$\sigma^2 = \sigma_{\text{статистическая}}^2 + \sigma_{\text{систематическая}}^2.$$

Соответствующую данному значению  $\chi^2$  при числе степеней свободы  $N-1$  вероятность  $P$  можно найти, используя встроенную функцию `MSExcel.XI2.PАСП.ПХ` ( $\chi^2$ ;  $N-1$ ), которая возвращает правостороннюю вероятность  $\chi^2$ -распределения. Результаты вычислений для трех моделей и трех наборов данных наблюдений сведены в таблицу 1.

Сравнение вероятностей показывает, что «выживают» модели 1 и 3, тогда как модель 2 нужно отбросить из-за малой вероятности для двух наборов.

**Таблица 1 - Сравнение вероятностей  $P$  для трех моделей**

Модель / Данные	Сверхновые звезды Ia	Гамма-вспышки	Квazarы
1	1	0.999	0.21
2	0.40	4.1821E-22	0.009
3	1	0.998	0.137

Хотелось бы отметить важность и актуальность данной работы. В ее рамках была создана работоспособная программа на языке C++, позволяющая рассчитать вероятности для космологических моделей при их сравнении с любым количеством объектов в наборе данных.

Разработанная программа и проведенные в работе вычисления могут быть повторены для любой новой модели и любого нового набора данных наблюдений. Разработанная программа позволяет даже первокурснику почувствовать себя немножко исследователем и лично проверить новости с переднего края науки о Вселенной.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Riess, A. et al. 1998, *Astronomical Journal*, 116, 1009.
2. Perlmutter, S. et al. 1999, *Astrophysical Journal*, 517, 565.
3. Lopez-Corredoira, M., Melia, F., Lusso, E. and Risaliti, G. [arXiv:1602.06743 [astro-ph.CO]].
4. Ivanov, M.A. In the book "Focus on Quantum Gravity Research", Ed.D.C. Moore, Nova Science, NY - 2006 - pp. 89-120; [hep-th/0506189].
5. Suzuki, N. et al. *ApJ*, 2012, 746,85; [arXiv:1105.3470v1 [astro-ph.CO]].
6. Wei, H. [arXiv:1004.4951v3 [astro-ph.CO]].

УДК 004.822

Студ. Е.С. Рябченко

Науч. рук. доц. Н. В. Пацей

(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

## **РАЗРАБОТКА СИМУЛЯТОРА ДИСПЕТЧЕРА РУЛЕНИЯ АЭРОПОРТА**

В настоящее время компьютеры позволяют создавать различного рода программы, в том числе симуляторы. Симуляторы – это имитаторы, механические или компьютерные, имитирующие управление каким-либо процессом, аппаратом или транспортным средством. Сейчас чаще всего слово «симулятор» используется применительно к компьютерным программам [1].

Большой аэропорт нуждается в персонале для управления воздушным движением – диспетчерах. Существуют следующие позиции управления воздушным движением (УВД): выдача, руление, старт, круг, радар. Каждая позиция УВД имеет свои обязанности и зоны ответственности. Зоной ответственности диспетчера руления являются рулѐжные дорожки и перрон [2].

Работа диспетчера руления заключается в:

1) сопровождении рулящего после посадки на стоянку летательного аппарата (ЛА);

2) разрешении вылета в аэропорт назначения с выдачей информации о текущих условиях в аэропорту (например, рабочая полоса). Данная обязанность актуальна в случае отсутствия в аэропорту позиции выдачи;

3) сопровождении рулящего на предварительный старт (позиция у торца взлѐтно-посадочной полосы) ЛА.

Симулятор диспетчера должен имитировать и позволять координировать передвижение летательных аппаратов.

Для реализации симулятора диспетчера руления был выбран язык С#, XAML и проект типа WPF. Для хранения таблиц использовался формат XML.

Разработанное приложение содержит:

1) аэропорт с восьмью стоянками разного типа;

2) расписание прилѐтов/вылетов;

3) систему логгирования (все действия в системе протоколируются);

4) поддерживается три типа ЛА (Light, Medium, Heavy).

Функционально, разработанное приложение позволяет:

1) создавать расписание прилѐтов/вылетов рейсов с возможностью редактирования;

- 2) сохранять/загружать готовое расписание;
- 3) контролировать передвижение ЛА;
- 4) задерживать определенные рейсы;
- 5) изменять рабочую полосу.

На рисунке 1 представлен интерфейс разработанного приложения. В левой части расположено изображение аэропорта с 1 взлётно-посадочной полосой, 8 стоянками. Стоянки с 1 по 3 включительно способны принимать ЛА типа Light. Стоянки с 4 по 8 включительно способны принимать типы ЛА Medium и Heavy.



Рисунок 1 – Интерфейс приложения

В правой части расположены табло прилёта (сверху) и вылета (снизу). Каждое табло содержит четыре колонки: время прилёта/вылета, откуда/куда, номер рейса прилёт/вылет, статус рейса (возможные значения landed, ontime, boarding, checkin). При наступлении определенного события, которое происходит в соответствии с настроенным расписанием, выводится сообщение и добавляется запись в журнал, после чего выполняется анимация всех этапов управления ЛА и запись удаляется из расписания после взлета или посадки.

Разработанным симулятором позволяет, имея в своем распоряжении диспетчерскую станцию руления аэропорта, максимально приближенную к аналогу, получить необходимые навыки управления диспетчерской и виртуально отработать различные ситуации.

## ЛИТЕРАТУРА

1 Симулятор. [Электронный ресурс]. - URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BC%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%82%D0%BE%D1%80> – Дата доступа: 20.03.2016

2 Аэропорт с точки зрения диспетчера [Электронный ресурс]. - URL: <http://sergeydolya.livejournal.com/138348.html> – Дата доступа: 20.03.2016

УДК 004.822

Студ. И.Д. Сафончик, Я.Ю. Навроцкий

Науч. рук. доц. Н. В. Пацей

(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

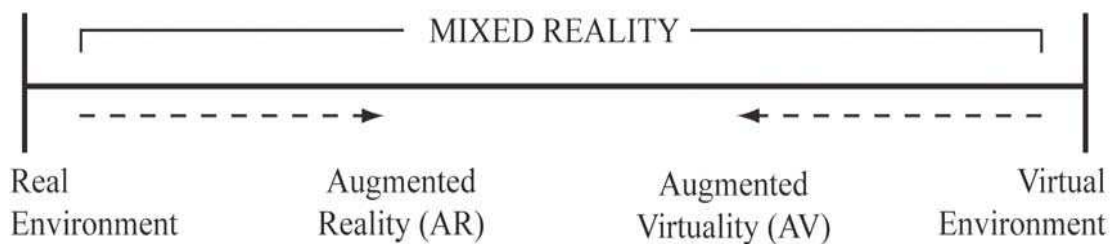
## **ВВЕДЕНИЕ В ДОПОЛНЕННУЮ РЕАЛЬНОСТЬ ИЛИ КАК ВИДЕТЬ ТО, ЧЕГО НЕТ**

Дополненная реальность может рассматриваться как связующее звено между «виртуальными» данными и реальным миром. Она должна обладать следующими тремя характеристиками:

- комбинировать реальный мир и виртуальные данные в реальном времени;
- быть интерактивной в реальном времени (изменение в плоскости реального влечет за собой корректировку виртуальных данных);
- «видеть» окружающий мир в 3D (потому что мы живем в трехмерном пространстве);

Термин дополненной реальности (augmented reality, AR) предположительно был предложен работавшим на корпорацию Boeing исследователем Томом Коделом в 1990 г.

Важно понимать различия между дополненной реальностью и смешанной реальностью. В широком смысле дополненная реальность представляет собой процесс просмотра реального мира и виртуальных объектов одновременно, где виртуальная информация накладывается, выравнивается и интегрируется в физическом мире. В литературе по человеко-машинному взаимодействию дополненная реальность находится в непрерывном диапазоне интерфейсов от «реальности» до виртуальной реальности «полного погружения» (рисунок 1).



**Рисунок 1 - Диапазон технологий смешанной реальности**

Существенным отличием дополненной реальности от виртуальной является сохранение физического мира как контекста, в котором представлены виртуальные объекты и с которым они взаимодействуют. Виртуальная реальность полностью абстрагируется от физического мира, чтобы поместить пользователя полностью в виртуальный мир. Виртуальная реальность использует специальные позиционные трекеры с дисплеями (очки виртуальной реальности), которые дина-

мически обновляют видимое пользователем пространство в виртуальной среде. Важно понимать, что дополненная реальность полностью меняет это парадигму, и в итоге виртуальные объекты размещаются в реальном окружении пользователя.

Таким образом, дополненная реальность (augmented reality) – это технологии, позволяющие дополнять изображение реальных объектов различными объектами компьютерной графики, а также совмещать изображения, полученные от разных источников компьютерной среды: видеокамер, акселерометров, компасов и т.д. Схема среды дополненной реальности представлена на рисунке 2. В отличие от «виртуальной реальности», которая предполагает полностью искусственный синтезированный мир (видеоряд), дополненная реальность предполагает интеграцию виртуальных объектов в естественные видеосцены.

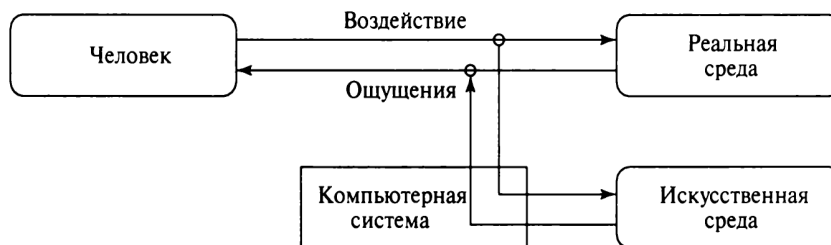


Рисунок 2 - Схема среды дополненной реальности

Рональд Азума (Ronald Azuma) выделил ряд признаков, которыми должна обладать расширенная реальность:

- 1) комбинирование реального и виртуального мира;
- 2) интерактивность;
- 3) трехмерное представление объектов.

Мобильные системы дополненной реальности включают в себя мобильные приложения для телефонов. Мобильные AR подразумевают использование различных мобильных интерфейсов для взаимодействия пользователя с виртуальными, данными, дополняющими реальный мир. Использование мобильных телефонов для дополненной реальности имеет как преимущества так и недостатки. Большинство мобильных устройств в настоящее время оборудовано камерами, что делает мобильный телефон одной из наиболее удобных платформ для реализации систем дополненной реальности. Кроме того, большинство сотовых телефонов имеют дополнительные встроенные датчики такие как: акселерометры, магнитометры и GPS-приемники, которые могут улучшить работу AR приложения. Но, несмотря на быстрый прогресс в развитии мобильных телефонов, их вычислительная мощность для сложных приложений по-прежнему довольно мала. В ре-

зультате, во многих приложениях используется клиент-серверная архитектура, когда данные передают на удаленный компьютер, который производит вычисления и отправляет результат обратно на мобильное устройство. Но при таком подходе может возникнуть проблема ограниченной пропускной способности, а это может быть критичным для сложных AR систем. Тем не менее, с учетом быстрого развития мобильных технологий, эта проблема вскоре может быть решена, а это значит, что скоро появится возможность создания приложений, обрабатывающих данные для AR локально в реальном времени.

Успешной мобильной AR системой, как приложения, является система которая позволяет пользователю сосредоточиться на самом функционале системы, реализует взаимодействие с устройством в натуральном и социально приемлемом виде, а также предоставляет пользователю дополнительную полезную информацию. Это указывает на необходимость разработки в легких, портативных мобильных устройствах обладающих достаточной мощностью для сложных вычислений и высокими характеристиками датчиков для, надежного слежения и распознавания.

УДК 004.054

Студ. И.В. Лебедев

Науч. рук. доц. А.И. Бракович

(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

### **WPF-КЛИЕНТ ДЛЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТА МИИКОНТРОЛЯ ОШИБОК**

Всем, кто участвовал в разработке программных продуктов, хорошо известно соотношение «20/80» - последние 20% работы занимают 80% времени. При всей кажущейся парадоксальности ничего удивительного в такой пропорции нет, ведь именно на финальной стадии начинается тестирование проекта, когда выявляются ошибки, и чем больше проект, тем неизбежно больше будет обнаружено ошибок. При этом часто оказывается, что многие из этих ошибок были известны и могли быть исправлены с меньшими затратами еще на ранних стадиях работы, но не были вовремя описаны, а потом затерялись среди других важных задач.

При разработке программного обеспечения как большие, так и маленькие софтверные компании используют системы учета задач, ошибок, управления проектами.

На данный момент такого рода продуктов существует немало. Есть простые системы, функционал которых ограничивается учетом ошибок и отслеживанием их статуса. Есть более сложные, которые



позволяют, например, строить различные графики по проектным рискам, интегрироваться с системами версионного контроля, осуществлять сложный поиск по проектной документации и так далее.

Основные понятия системы управления проектами:

– система управления проектами - набор инструментов, методов, методологий, ресурсов и процедур, используемых для управления проектом.

– может быть как формальной, так и неформальной и помогает менеджеру проекта эффективно завершить проект.

– система управления проектами - это ряд процессов и связанных с ними функций контроля, объединенных в единую целенаправленную структуру.

Основное назначение систем управления проектами:

– создавать, внедрять и корректировать план работы по проекту;

– эффективно распределять материальные и человеческие ресурсы, необходимые для реализации проекта;

– контролировать основные показатели темпов и качества выполнения проекта;

– добиваться повышения эффективности производства;

– устанавливать наличие взаимосвязей в работе различных проектов;

– учитывать достоинства и недостатки выполненной работы при планировании нового проекта.

В идеале система управления проектами – это некоторое серверное приложение, которое позволяет делать следующее:

– в реальном времени отслеживать текущее состояние проектов, собирать статистику по проектам;

– вести учет ошибок, заданий, улучшений в соответствии с заданным жизненным циклом;

– хранить проектную документацию (описание проектов);

– конфигурировать права доступа пользователей, их роли, отправку уведомлений;

– интегрироваться с разными third-party продуктами (например, с теми же системами версионного контроля);

– достигаться к функциям системы программным способом (через соответствующий API).

Для решения поставленных задач было реализовано программное средство для просмотра, редактирования добавления задач и проектов. В системе реализовано разделение пользовательских полномо-

чий на администраторов, которые занимаются активацией зарегистрированных пользователей и пользователи, менеджеров проектов, которые занимаются добавлением проектов в системе, а так же другие пользователи, которые занимаются добавлением задач и могут просматривать проекты.

### **Используемые технологии**

В качестве основной программной основы выступает .NetFramework. А так же Windows Presentation Foundation (WPF) – система для построения клиентских приложений Windows с визуально привлекательными возможностями взаимодействия с пользователем, графическая (презентационная) подсистема в составе .NET Framework, использующая язык XAML. Для работы с базой данных используется ADO.NET Entity Framework – объектно-ориентированная технология доступа к данным, является object-relational mapping (ORM) решением для .NET Framework от Microsoft. Предоставляет возможность взаимодействия с объектами как посредством LINQ в виде LINQ to Entities, так и с использованием Entity SQL.

### **Взаимодействие пользователей**

Система управления проектами использует следующую структуру ролей и привилегий пользователей:

Привилегия «SuperAdmin» – пользователь может активировать пользователей для доступа к проектам, а так же пользователей с ролью “Admin”.

Привилегия «Admin» – основное назначение пользователя, это активация пользователей для доступа к проектам и функционалу системы управления проектами. Пользователю доступны все проекты и задачи, а так же их добавление и редактирование.

Роль «Manager» – пользователь с доступом к созданию проектов. Остальные роли, такие как «Tester», «Developer» и т.д., имеют доступ к просмотру информации о проектах, а так же могут добавлять и редактировать задачи.

### **Взаимодействие проектов и задач**

Основной составляющей системы управления проектами являются сами проекты. Пользователь с ролью “Manager” добавляет проект размещая информация о том как называется проект, описание проекта, пользователей которые относятся к проекту, т.е. имеют возможность просматривать задачи которые относятся к проекту, а так же может сделать проект публичным. Задачи которые относятся к публичным проектам доступны всем пользователям, даже тем, кто не отно-

сится к проекту. Так же указывается лидер проекта. Лидером может выступать любой активированный пользователь.

После тогда как в системе появились проекты, можно добавлять задачи. Задачи может добавлять любой зарегистрированный пользователь, которого активировал администратор. При добавлении задачи, название задачи генерируется как уникальная последовательность символов. В задаче указывается кто ее назначил, выбирается текущий пользователь и следует указать кому задача назначается. Так же указывается тип ошибки («Bug», «Support», «Task», «Improvement», «NewFeature») и статус с которым следует рассматривать поставленную задачу. Среди особенностей реализованной системы следует отметить возможность работы с окнами приложения как с отдельными вкладками. Пользователь может одновременно следить за изменениями в проектах и задачах.

### **Заключение**

Система управления проектами строится на основе плана управления проектом, который описывает то, как будет использоваться система. Содержание системы управления проектом изменяется в зависимости от области приложения, особенностей организации, сложности проекта и доступности необходимых ресурсов. Система строится так, чтобы максимально соответствовать стратегическим целям и производственным ресурсам клиентской организации.

УДК 004.021

Студ. О.Д. Гуцев, В.В. Хорхалёв

Науч. рук. доц., канд. физ.-мат. наук Н. Н. Буснюк  
(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

### **АЛГОРИТМ ШИФРОВАНИЯ АЗ**

**Цель данной работы:** Изучить реализацию алгоритма шифрования АЗ COMP128, используемого при авторизации мобильной станции в сети GSM.

#### **Задачи:**

1. Изучить структуру сети GSM.
2. Изучить алгоритм работы АЗ.
3. Изучить алгоритм реализации АЗ COMP128.
4. Реализовать алгоритм АЗ COMP128 на языке C++.

**GSM** (от названия группы *Groupe Spécial Mobile*, позже переименован в Global System for Mobile Communications) (русск. СПС-900) — глобальный стандарт цифровой мобильной сотовой связи, с разделением каналов по времени (TDMA) и частоте (FDMA). Разработан под

эгией Европейского института стандартизации электросвязи (ETSI) в конце 1980-х годов. (1)

Суть аутентификации в GSM — избежание клонирования мобильного телефона пользователя.



**Рисунок 1 – Структура сотовой сети стандарта GSM**

На рисунке 2 схематично представлены шаги работы сети GSM (2).

1. Телефон оператора подключается к сети.
2. Для подтверждения своей подлинности телефон посылает специальный идентификационный код, называемый TMSI.
3. Центр Аутентификации(ЦА) генерирует 128-битное случайное число RAND и посылает его на Мобильную Станцию(МС).
4. МС зашифровывает полученное число RAND, используя свой секретный ключ  $K_i$  и алгоритм аутентификации A3.
5. МС берет первые 32 бита из последовательности, полученной на предыдущем шаге(назовем их SRES(signed response)) и отправляет их обратно на ЦА.
6. ЦА проделывает ту же операцию и получает 32 битную последовательность XRES(expected response).
7. После чего ЦА сравнивает SRES и XRES. В случае, если оба значения равны, телефон считается аутентифицированным.
8. МС и ЦА вычисляют сессионный ключ шифрования, используя секретный ключ  $K_i$  и алгоритм формирования ключа A8  $K_c=A8_{ki}(RAND)$ .

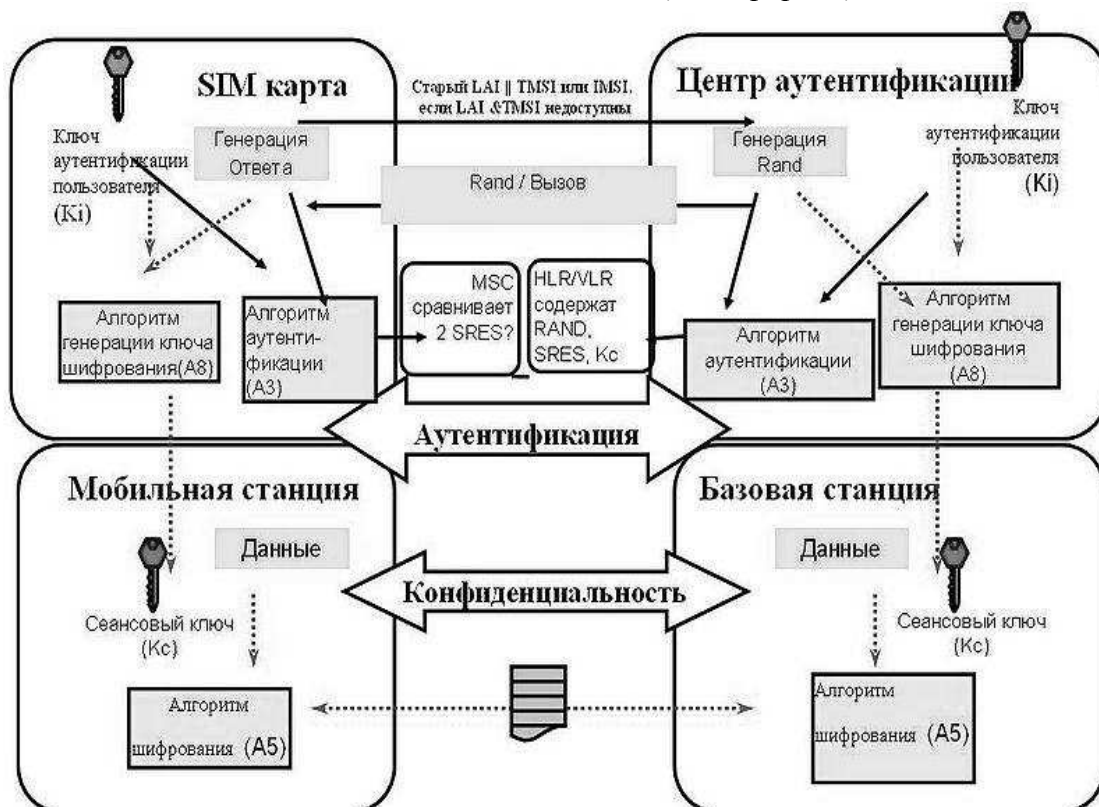


Рисунок 2 - Принцип работы участка Центр аутентификации – Базовая станция – Мобильная станция

### Алгоритм программы

1. Получить входные данные (ключ, пароль) в 16-ном виде;
2. Преобразовать введенные данные в 2-ую систему счисления;
3. Загрузка 16 последних байт из случайного пароля;
4. Выполнить пункты от 5 до 7 9 раз, пункт 8 8 раз с увеличением счётчика;
5. Загрузка 16 первых байт из ключа;
6. Выполнение перестановок с использованием константных массивов;
7. Формирование битов из байтов;
8. Выполнить перестановки с использованием сформированных битов;
9. Объединить байты в числа;
10. Вывести пользователю полученный результат в 16-ной системе счисления;

Один из важных этапов разработки – написание кода программы. На рисунке 3 представлен фрагмент кода, выполняющий перестановки с использованием константных массивов.

```
for (int j = 0; j<5; j++)  
for (int k = 0; k<(1 << j); k++)  
for (int l = 0; l<(1 << (4 - j)); l++) {  
m = l + k*(1 << (5 - j));  
n = m + (1 << (4 - j));  
y = (x[m] + 2 * x[n]) % (1 << (9 - j));  
z = (2 * x[m] + x[n]) % (1 << (9 - j));  
x[m] = table[j][y];  
x[n] = table[j][z]; }
```

**Рисунок 3 - Фрагмент кода алгоритма на языке C++**

Главной особенностью алгоритма является обеспечение безопасности за счёт неизвестности. На данный момент надёжность данного механизма защиты сведена к минимуму из-за утечки данных массивов.

## ЛИТЕРАТУРА

- 1 Бабков В.Ю., Вознюк М.А. Михайлов П.А. Сети мобильной связи. Частотно-территориальное планирование. - СПб, ГУТ. - 2000.
- 2 Бабков В.Ю., Вознюк М.А., Дмитриев В.И. Системы мобильной связи.— СПб: Изд. СПбГУТ.— 1998.

УДК621.679

Студ. В. С. Лёля

Науч. рук. ассист. Л. С. Мороз

(кафедра информационных технологий, БГТУ)

## **РАЗРАБОТКА БРАУЗЕРНЫХ ИГР НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ HTML5, JAVASCRIPT И PHASER FRAMEWORK**

Целью данной работы является изучение и использование технологий разработки браузерных игр без применения Flashанимации. В работе продемонстрированы две созданные браузерные игры, а также представлен сайт по обучению всех желающих работе с рассматриваемыми технологиями.

Основными базовыми знаниями, которые нам потребуются, являются знания HTML5, CSS, JavaScript(TypeScript). Стоит отметить, что для работы так же нужны знания английского языка, так как большая часть вспомогательных материалов по разработке не переведена на русский язык.

Используем технологию HTML5 CANVAS.

CANVAS — это элемент HTML5, предназначенный для создания растрового двумерного изображения при помощи скриптов, обычно на языке JavaScript. Может быть использован для отображения диа-

грамм, игровой графики или изображений на лету. Сам элемент представляет собой прямоугольную область на странице, на которой можно рисовать. Так же может найти применение в встраивании видео в страницу и в создании полноценного плеера.

Данная технология является необходимой заменой часто применяемой технологии Flash. Основными недостатками Flash являются: тяжеловесность, установка дополнительных плагинов для просмотра, проблемы с безопасностью, ограниченные возможности поисковой оптимизации. Именно по этим причинам главным конкурентом Flash часто называют HTML5 CANVAS. Основными плюсами разработки с технологией Canvas являются: удобство работы с большим числом элементов, имеет аппаратное ускорение, возможность манипулировать каждым пикселем, возможность применения фильтров обработки изображений, огромное количество поддерживаемых библиотек. Из минусов можно выделить отсутствие контроля памяти, но эта проблема решается с выходом новых обновлений. Компании-гиганты типа Apple и Google выбирают эту технологию как предпочтительную.

В качестве примера использования CANVAS была создана простая игра Pong на чистом JavaScript без использования каких либо фреймворков.



Рис.1 – Общий вид экрана браузерной игры Pong

Также в игре представлен небольшой противник-бот, для того, чтобы не было скучно играть одному. Для создания графики использовалась программа Adobe Photoshop CS5.

Для того, чтобы в кратчайшие сроки разрабатывать игры, был выбран фреймворк PHASER. Данный фреймворк основан на технологии Canvas. С его помощью можно быстро реализовать свои творческие идеи, создавать браузерные игры высокого качества в сравнительно небольшие сроки.

## Основные причины выбора фреймворка PHASER:

*Бесплатность использования* — фреймворк полностью бесплатен. Это довольно важно, так как огромная часть фреймворков подобного типа платные.

*Материалы для обучения* — в сети интернет представлено большое количество материалов, примеров для обучения. В большинстве своем все они на английском языке.

Стоит отметить, что синтаксис у PHASER довольно простой и понятный. Присутствует встроенная физика объектов, которая имеется далеко не во всех фреймворках подобного типа. По желанию физику можно отключить. Также стоит отметить, что разработчики данной технологии часто выпускают обновления, тем самым улучшая работу с ним, его производительность, добавляют новые функции. Однозначным плюсом является наличие Pixi.js, который является одним из быстрых движков Pixi.js

В PHASER представлено большое количество готовых классов: SpriteAnimation, TileMap, Timer, GameState и много другое. В том числе и компоненты физического движка: RigidBody, Physics и тому подобные.

Для демонстрации работы с фреймворком был сделан клон известной мобильной игры FlappyBird под названием FITBird. Для рисования спрайтов и фонов был использован AdobePhotoshopCS5, AdobeIllustrator 2015. По мере прохождения главного спрайта по экрану скорость игры возрастает. Это сделано для повышения сложности со временем. В будущем будет добавлена таблица лидеров. Для того, чтобы ознакомить студентов с технологией HTML5 CANVASи фреймворком PHASER, был создан сайт-проект «FITBIRD.TK».



Рисунок 2 – Главная страница сайта

Проект представляет собой подборку реально необходимых, интересных для разработки материалов. Проектом поставлена цель собрать базовую информацию об основных технологиях разработки



браузерных игр, структурировать эту информацию по разделам. Присутствуют рабочие ссылки на все необходимые для обучения материалы. Есть возможность сыграть в режиме онлайн в созданные мною браузерные игры Pongi FITBird, посмотреть исходный код с комментариями данных игр. Также на сайте присутствует обратная связь. Это может быть необходимым в случае возникших у студентов вопросов по фреймворку и общим понятиям.

Сайт создан с нуля при помощи блочной верстки. Реализовано выпадающее меню со всеми необходимыми ссылками на соответствующие ресурсы. Графика сайта, а также графика страниц игр сделана при помощи Adobe Photoshop CS5. Фон основной страницы представлен бесшовным изображением.

Представлены собственные демонстрирующие работу технологий примеры. Удалось реализовать создание сайт-проекта, основной целью которого является ознакомление желающих студентов с технологиями разработки браузерных игр.

УДК 004.915:373.3

Студ. О.Ю. Азаркевич, Д.И. Черняк

Науч. рук. доц., канд. техн. наук А.С. Кобайло  
(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

### **МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ЖУРНАЛА-ТРЕНАЖЕРА ПО ПРОГРАММЕ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ**

Согласно кодексу РБ об образовании выделяется ряд обязательных предметов для изучения в начальной школе, такие как «Белорусский язык», «Белорусская литература», «Русский язык», «Русская литература», «Иностранный язык», «Человек и мир», «Математика», «Изобразительное искусство», «Музыка», «Трудовое обучение», «Физическая культура и здоровье» [1].

Для каждого из предметов изучения в начальной школе были разработаны концепции, согласно которым преподавание каждого учебного предмета в начальной школе преследует решение своих индивидуальных задач. Для учащихся 2-4 классов выделяют шкалу трудности учебных предметов (таблица 1).

На основании представленной таблицы выделяются 4 основных предмета, которым уделяется особое внимание: «Математика», «Русский язык», «Белорусский язык», «Человек и мир».

**Таблица 1 – Ранговая шкала трудности**

Предмет	Балл
Математика	12
Белорусский (русский) язык в учреждении общего среднего образования с русским (белорусским) языком обучения и воспитания	11
Иностранный язык	10
Русский (белорусский) язык в учреждении общего среднего образования с русским (белорусским) языком обучения и воспитания	9
Белорусское (русское) литературное чтение в учреждении общего среднего образования с русским (белорусским) языком обучения и воспитания	7
Русское (белорусское) литературное чтение в учреждении общего среднего образования с русским (белорусским) языком обучения и воспитания	6
Человек и мир	5
Физическая культура и здоровье	4
Трудовое обучение	3
Изобразительное искусство	2
Музыка	1

С развитием информатизации общества стало появляться все больше программных средств, направленных на обучение. В настоящее время электронные системы обучения могут быть представлены в виде:

- обучающего программного средства,
- демонстрационного программного средства,
- учебно-игрового программного средства или
- моделирующего программного средства.

В связи с появлением большого числа информационных технологий в процессе обучения, а также интереса к журналам-тренажерам у школьников актуальной становится задача создания таких тренажеров в электронной форме. Для лучшего усвоения и повторения материала, пройденного на уроках, осуществляется проведение факультативных занятий, а также использование дополнительных средств закрепления полученных знаний. В настоящее время выделяют различные формы проведения дополнительных занятий – с использованием информационных и коммуникационных технологий и без их использования [2].

С июля 2015 года издательство «Пачатковая школа» запустила новый проект – серию журналов-тренажеров «Отличник». В серию входят «Отличник. 2 класс», «Отличник. 3 класс» и «Отличник. 4 класс».

Каждый номер журнала – это тренировка и приключение одновременно. Истории в журналах созданы на основе современных и

классических сюжетов, популярных и любимых детьми и родителями. Задания каждого номера подобраны с учетом учебной программы для конкретного класса по основным предметам, которые были упомянуты ранее. Для лучшего запоминания пройденного материала в журнале используются различные приемы: учебные шуточные стихи, иллюстрации, которые помогают сохранить в памяти правила и словарные слова [3].

При разработке электронной версии данного журнала в качестве операционной системы была выбрана относительно новая ОС Android. Она основана на ядре Linux – для самой операционной системы Android в ядро Linux введено всего лишь несколько новых понятий и используется большинство известных средств Linux, используемых иногда для решения задач, весьма отличных от их первоначального предназначения.

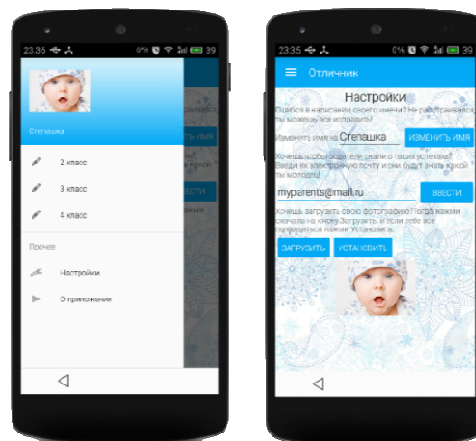
В качестве языка программирования выбраны:

– Java, который является объектно-ориентированным языком. Главной особенностью языка является то, что он является кроссплатформенным языком;

– язык разметки XML. XML позволяет взаимодействовать объектам, обмениваться информацией в Интернете. Также позволяет создавать эргономичную разметку страницы.

А теперь о самом приложении. В нем было реализовано следующее:

– меню, из которого ребенок может перейти в нужный ему раздел с классами или зайти в настройки и само окно настроек (рисунок 1);



**Рисунок 1 – Окно «Меню» приложения и окно «Настройки»**

– в самих журналах были реализованы всплывающие окна, которые помогают решать задания. Говорят о наличии ошибка или о том, что ребенок успешно справился с заданием (рисунок 2).

Можно привести пример задания из журнала и сравнить, как оно выглядит в печатной версии и электронной (рисунок 3).

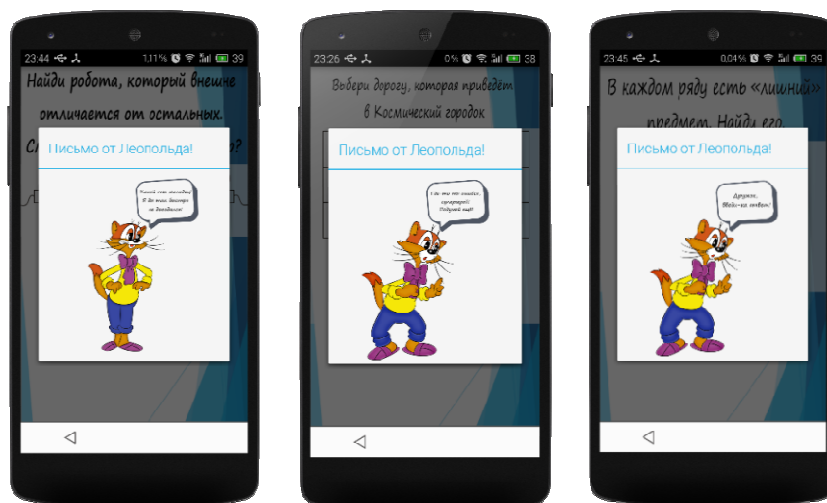


Рисунок 2 – Всплывающие окна в приложении

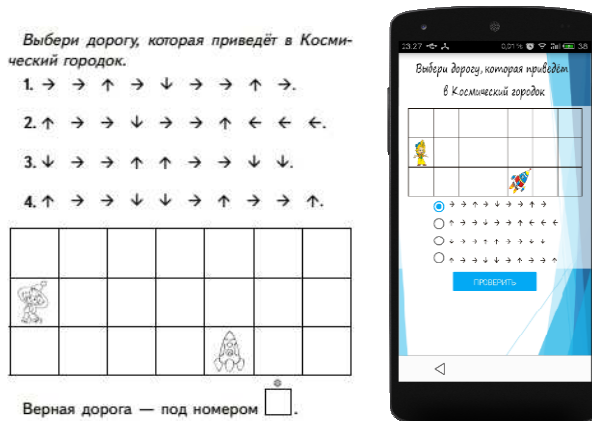


Рисунок 3 – Пример задания из журнала и в приложении

В настоящее время мобильные средства являются неотъемлемой частью жизни каждого человека. Можно использовать их в различных вариациях. Наглядно видно, что для ребенка более интересным будет использовать мобильную версию журнала, так как в ней присутствует интерактив и она является более красочной.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кодекс Республики Беларусь об Образовании [Электронный ресурс]: URL: [http://kodeksy-by.com/kodeks\\_ob\\_obrazovanii\\_rb.htm](http://kodeksy-by.com/kodeks_ob_obrazovanii_rb.htm)– Дата доступа:

2. Концепции школьных предметов [Электронный ресурс]: URL: <http://ripo.unibel.by/oso/obespechenie3.shtml>.

3. Издательство «Пачатковая школа» [Электронный ресурс]: новости издательства. URL: [http://p-shkola.by/ru/news/publisher\\_news?id=1714](http://p-shkola.by/ru/news/publisher_news?id=1714).

УДК 004.056.55

Магистрант В.Е. Крейдик  
Науч. рук. проф. П.П. Урбанович  
(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

## СПОСОБЫ АНАЛИЗА МЕТОДОВ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕКСТОВОЙ СТЕГАНОГРАФИИ ПРИ КОНВЕРТАЦИИ ФАЙЛОВ-КОНТЕЙНЕРОВ

Цифровая стеганография – направление классической стеганографии, основанное на сокрытии или внедрении дополнительной информации в цифровые объекты, вызывая при этом некоторые искажения этих объектов.

Спомощью описанных ниже способов исследуются следующие методы текстовой стеганографии:

– line-shift coding – это метод текстовой стеганографии представляет собой скрывание информации, путем внесения изменений в вертикальные сдвиги строк. Пример использования метода line-shiftcoding, в котором вторая строка сдвинута вверх на 1/300 дюйма (рисунок 1):

This is a method of altering a document by vertically shifting the locations of text lines to uniquely encode the document. This method provides the highest reliability for detection of the embedded code in images degraded by noise. To demonstrate that this technique is not visible to the casual reader, we have applied line-shift encoding to this paragraph.

Рисунок 1 – Пример использования сдвигов для метода line-shiftcoding

–word-shift coding. Этот метод изменяет документ путем горизонтального смещения местоположения слов в пределах текстовых строк вставляя скрываемую последовательность (рисунок 2).

document using word shifting techniques  
document using word shifting techniques

Рисунок 2 – Пример использования сдвигов для метода word-shiftcoding

–LSB (LeastSignificantBit, наименьшийзначачийбит). Суть этого метода заключается в замене наименее значащих бит в контейнере (изображения, аудио или видеозаписи) на биты скрываемого сообщения (рисунок 3). Данный метод является общим методом для всех видов стеганографии, и используется при скрывании в различных типах контейнеров. В текстовой стеганографии он используется при скрывании информации в цвете букв, символов и других элементах текстового документа.



Рисунок 3 – Пример использования метода LSB

Анализ производится для следующих форматов текстовых документов: DOC, DOCX, RichTextFormat (RTF), PortableDocumentFormat(PDF), HTML.

Все описываемые способы анализа базируются на том, что электронный текстовый документ можно воспринимать как графическое изображение текста. И первичный анализ текстовой информации производится пользователем «невооруженным глазом».

Первым способом представления данных для анализа являются графики отображающие данные профилей битовых карт. Профиль битовой карты это массив значений хранящих в себе данные о количестве цветных пикселей в каждой пиксельной строке изображения. Считывание данных проводится слева-направо, сверху-вниз (рисунок 4).

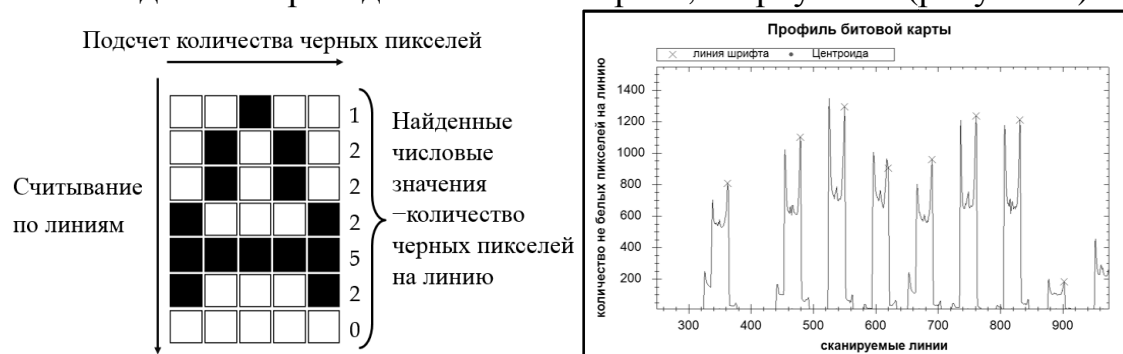


Рисунок 4 – Создание профиля битовой карты

По профилю битовой карты можно определить местоположение линию строчных и линию шрифта текстовых строк. Сравнение расстояний между соседними линиями шрифта и соседними центроидами (линия находящаяся как середина между линией шрифта и линией строчных) является основным способом обнаружения использования метода line-shift coding.

Одним из основных способов обнаружения и осаднения скрытой информации, при использовании методов цифровой стеганографии, является метод сравнения стегоконтейнера и контейнера, т. е.

сравнение файла со скрытой информацией, с таким же файлом, но без скрытой информации. В данном случае этот способ используется для сравнения документов до и после конвертации

Производится сравнение двух документов представленных в графическом виде, путем сопоставления данных о цвете каждого пикселя. В результате чего создается маска, отражающая измененные, относительно исходного документа, участки текста. При наложении маски можно сделать выводы, о результатах применения того или иного метода текста стеганографии (рисунок 5).

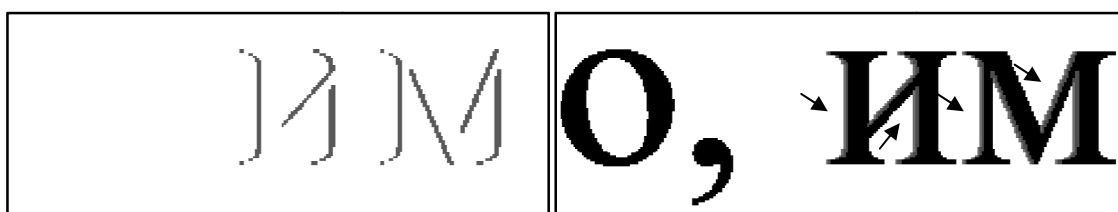


Рисунок 5 – Масочный метод сравнения

На рисунке представлен фрагмент текста, содержащий в себе скрытой информации, который был конвертирован из формата docx в doc. С помощью данного метода можно обнаружить как смещения используемые в методах line-shift coding и word-shift coding, так изменения производимые методом LSB, и главное отображаются изменения произошедшие в результате конвертации.

Для числового анализа необходимо ввести два числовых коэффициента. Относительный коэффициент изменения ( $I_{отн}$ ) – процентное соотношение количества измененных пикселей преобразованного документа к количеству цветных пикселей оригинального документа. Он отображает процент цветных пикселей которые претерпели изменение в результате конвертации. В таблице 1 приведены коэффициенты полученные в результате конвертации пустого контейнера. В качестве контейнера используется документ с текстом, с параметрами: шрифт – Times New Roman, кегль – 14, межстрочный интервал – одинарный.

Таблица 1 – Относительный коэффициент изменения

-	doc, %	docx, %	rtf, %	pdf, %	html, %
doc	-	0	0	23,0619	7,765116
docx	7,765116	-	7,765116	36,53783	0
rtf	0	0	-	10,51896	8,744083
html	7,765116	0	7,765116	22,91891	-

Абсолютный коэффициент изменения ( $I_{абс}$ ) – это процентное соотношение количества измененных цветных пикселей преобразованного документа к общему количеству пикселей в оригинальном

документе. Этот коэффициент демонстрирует объем измененных данных относительно всего документа (таблица 2).

**Таблица 2 – Абсолютный коэффициент изменения**

-	Doc, %	Docx, %	Rtf,%	Pdf,%	Html,%
doc	-	0	0	1,863233	0,6331374
docx	0,6331374	-	0,6331374	3,843398	0
rtf	0	0	-	1,874977	0,7064579
html	0,6331374	0	0,6331374	1,868719	-

В результате полученных данных можно сделать выводы, о том что даже пустой контейнер в результате конвертации некоторых форматов, претерпевают различной степени изменения.

Для наиболее полного исследования влияния конвертации на документ, необходимо использовать совместно все описанные выше способы анализа.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аграновский, А.В. Основы компьютерной стеганографии: Учеб. пособие для ВУЗов/А.В. Аграновский, И.Н. Хади, А.В. Черемушкин. – М.: Радио и связь, 2003. – 152 с.
2. Fabien, A.P. Information Hiding: A Survey (англ.) / Fabien A.P., Petitcolas, J. Anderson. – Proceedings of the IEEE (special issue), 1999. – Т. 87. – №7. – 1078 с.
3. Jack T. Brassil. Electronic Marking and Identification Techniques to Discourage Document Copying(англ.) / Steven Low , Nicholas F. Maxemchuk, Lawrence O’Gorman. – IEEE journal on selected areas in communications,1995. – Т. 13. №. 8.–Р.1495–1503

УДК 004.021

Студ. К.И. Сосункевич

Науч. рук. проф., д-р. техн. наук В.Л. Колесников  
(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

#### **ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССА РЕШЕНИЯ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ ЗАДАЧ МЕТОДОМ СЛУЧАЙНОГО ЛОКАЛЬНОГО ПОИСКА**

После аналитического обзора методов оптимизации, можно сделать однозначный вывод – градиентные методы для решения большинства практических задач не подходит. Для решения линейных целевых функций, отсутствует понятие градиента. Большинство целевых функций имеющих сугубо практических характер используется сумма произведений цены ресурсов на их расход.



Неградиентные, поисковые, методы отличаются большей универсальностью и работают с системой ограниченной в виде равенств и неравенств, а целевой функцией могут быть любые значения [1].

Все оптимизационные задачи имеют одинаковую структуру решения. Отличия заключаются в выборе способа генерирования набора независимых переменных. Учитывая гибкость настроек точность и быстрота, в дипломном проекте, выбран метод - случайного-локального поиска. Сохранив стандартный алгоритм обеспечения требования качества по заданным моделям основанное внимание уделено описанию математическому обеспечения и визуализации процесса решения оптимизации.

Можно сказать, что метод случайного локального поиска, сочетает в себе свойства двух методов. Алгоритмы локального поиска — группа алгоритмов, в которых поиск ведется только на основании текущего состояния, а ранее пройденные состояния не учитываются и не запоминаются.

Методы случайного поиска отличаются от регулярных (детерминированных) методов оптимизации намеренным введением элемента случайности. Это означает, что в одной и той же обстановке решение о направлении рабочего шага, принятое по методу случайного поиска, будет разным. Однако подобное случайное поведение является не только целесообразным, но в большом числе случаев и более эффективным [2].

Случайные числа очень активно используется в совершенно разных приложениях современной информатики: в вычислительных методах имитационном моделировании, системах защиты информации и другие. Одна из базовых проблем в реализации оптимизации систем можно считать генерирования случайных чисел, так как только абсолютно случайное число может рассматриваться в качестве надежного генератора идеального ключа [3].

Алгоритм, способный формировать последовательность чисел, элементы которой практически независимы друг от друга и подчиняются заданному распределению, называются — генератор псевдослучайных чисел

Генератор настоящих случайных чисел найти или разработать крайне трудно. Физически шум, такие, как дробовой шум в резисторе, детекторы событий ионизирующей радиации или космическое излучение, могут быть такими источниками. Устройства с похожими свойствами в современных приложениях используются редко [4].

Приложения используемые в оптимизации для генерации случайных чисел работают на основании особенных алгоритмов. Вы-

бранные алгоритмы будут заранее определены и, следовательно, генерируют последовательность чисел, которую нельзя считать совершенно случайной. Но стоит учитывать, если при выборе алгоритма основываться его соответствием требованиям, например период повторения, который должен быть больше рабочего интервала, из которого берутся числа, как результат, полученная численная последовательность, псевдослучайных чисел, будет проходить большинство тестов на случайность.

В результате было разработано программное средство для визуализации процесса решения оптимизационных задач методом случайного локального поиска.

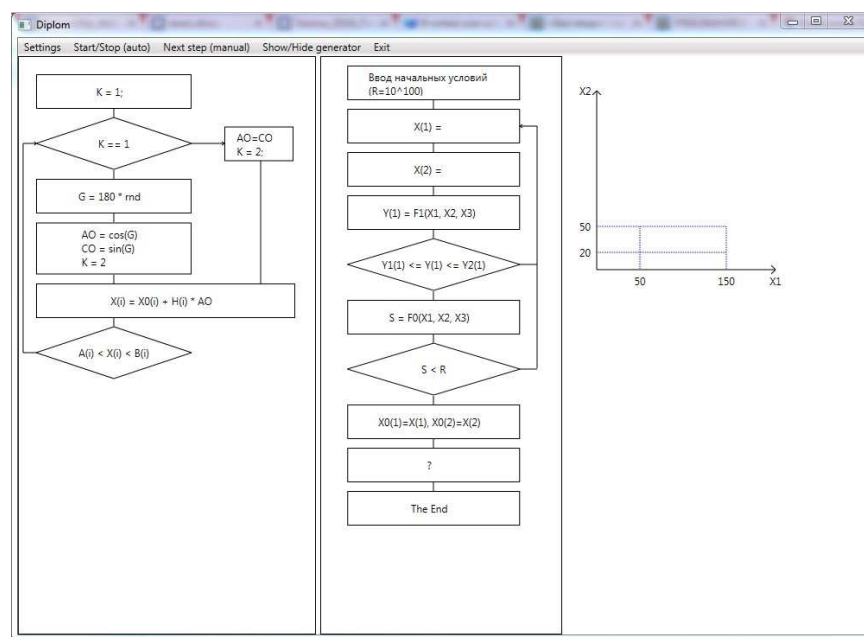


Рисунок - Интерфейс программного средства «Diplom»

Приложение должно осуществлять процесс выбора наилучших решений и организацией следующих функций:

- пошаговое прохождение процедуры выбора наилучших значений;
- возможность прохождения процедуры генерации случайных чисел, пошагово;
- визуализация и отображения выбранных точек и их значений на плоскости.

Для реализации поставленной цели использовался расширенный язык разметки *XAML*, язык программирования *C#*, поддерживающий платформу *Microsoft .Net Framework 4.0*, системой *WPF*, паттернов проектирования *MVVM* в *WPF*. Среда разработки *Microsoft Visual Studio 2010 Express*. Для осуществления хранения данных использова-

лась база данных, созданная в системе управления базами данных Microsoft SQL Server 2008.

Приложение дает возможность рассмотреть, поэтапно, процесс выбора оптимальных результатов, при заданных условиях, запустить как автоматический так и «пошаговый» процесс работы блок схем. Сразу после запуска программного средства пользователь может начинать работу с приложением. Данное программное средство, позволяет не только изучить сам метод, но и рассмотреть процесс генерации случайных чисел.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Сушков Ю.А. Об одном способе организации случайного поиска. Автоматика и вычислительная техника, 1974. – 46 с.
2. Wikipedia. Электронная энциклопедия [Электронный ресурс]: Генераторы псевдослучайных чисел. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org>. – Дата доступа: 29.02.2016.
3. Большая энциклопедия нефти и газа [Электронный ресурс]: Метод случайного поиска. – Режим доступа: <http://www.ngpedia.ru/id151061p1.html> – Дата доступа: 05.03.2016.
4. Федеральный институт промышленной собственности [Электронный ресурс]: Информационная поисковая система. – Режим доступа: [http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru) – Дата доступа: 10.03.2016.

УДК 004.31(076.5)

Студ. А.С.Федотов и А.С.Родионов  
Науч. рук. доц. А.С. Кобайло  
(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

## **РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ МИКРОПРОЦЕССОРОВ**

Микропроцессор — это центральный блок персонального компьютера, предназначенный для управления работой всех остальных блоков и выполнения арифметических и логических операций над информацией.

В состав микропроцессора входят следующие устройства:

– арифметико-логическое устройство предназначено для выполнения всех арифметических и логических операций над числовой и символьной информацией;

- устройство управления координирует взаимодействие различных частей компьютера;
- микропроцессорная память предназначена для кратковременного хранения, записи и выдачи информации;
- интерфейсная система микропроцессора предназначена для связи с другими устройствами компьютера.

Методический материал разрабатывается под микропроцессор Intel 8086 — первый 16-битный микропроцессор компании Intel, выпущенный 8 июня 1978 года. Процессор содержал набор команд, который применяется и в современных процессорах, именно от этого процессора берёт своё начало известная на сегодня архитектура x86.

Для проработки материала используется эмулятор микропроцессора 8086, который в свободном доступе находится в сети Интернет.

Рассмотрим структуру эмулятора микропроцессора (рисунок 1).

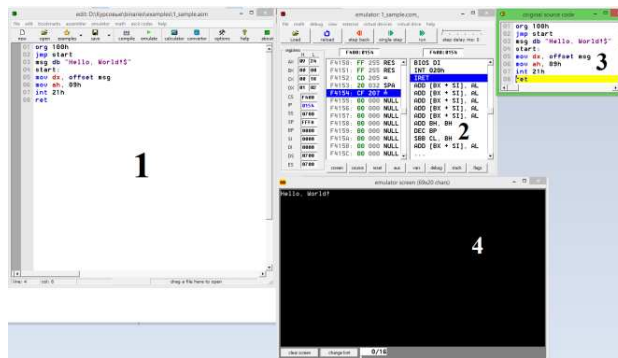


Рисунок 1 – Структура эмулятора микропроцессора 8086

Окно 1 представляет собой редактор кода с подсветкой синтаксиса (assembler). Окно 2 представляет собой эмуляцию разрядов процессора и разделов (ячеек) памяти. Окно 3 представляет собой окно кода с функцией отладки (debug), т. е. имеется возможно отлаживать программу по шагам и просматривать изменения в регистрах и памяти микропроцессора 8086. Окно 4 представляет собой консольное окно вывода результата.

Разберём пример сложения и вычитания чисел с использованием языка программирования Assembler. Код операции представлен на рисунке 2.

При нажатии на кнопку «emulate» происходит эмуляция микропроцессора и запуск написанного выше кода на исполнение в режиме отладки (рисунок 3). При нажатии на кнопку «single step» происходит выполнение первой строчки кода: происходит запись числа 1 в регистр процессора ax.

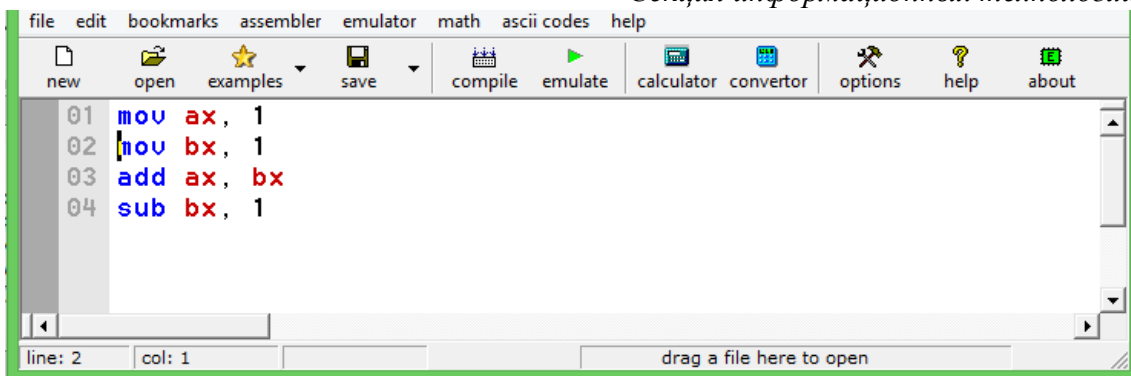


Рисунок 2 – Код операции сложения и вычитания чисел

После выполнения строчки слева (на панели registers) будет видно, что в данный регистр было занесено значение 1. Далее после нажатия кнопки «singlestep» происходит запись числа 1 в регистр bx. Далее идёт операция add, которая обеспечивает сложение арифметических чисел и конкретно третья строчка обеспечивает добавление значения, которое храниться в регистре bx к тому значению, которое храниться в регистре ax.

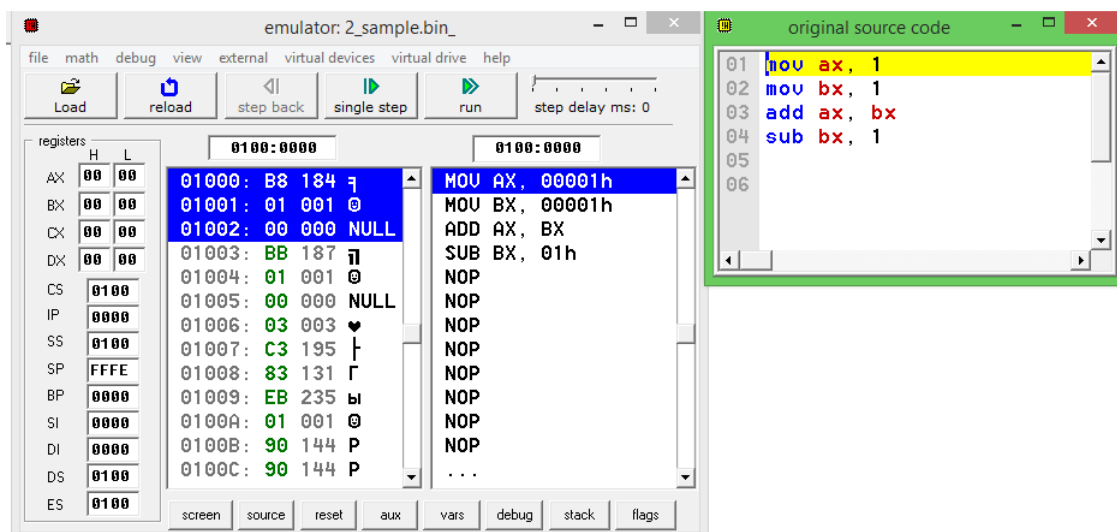


Рисунок 3 – Запуск кода на исполнение в режиме отладки

Операция sub обеспечивает вычитание чисел. После выполнение четырёх строк кода и нажатии «singlestep», происходит переход на ячейку памяти, в которой не содержится команд (в правой части эмулятора значения NOP). После этого можно нажать кнопку «run» происходит выход из режима отладки и завершение работы программы — на экране появляется окно с информацией о том, что эмулятор завершил свою работу (рисунок 4).

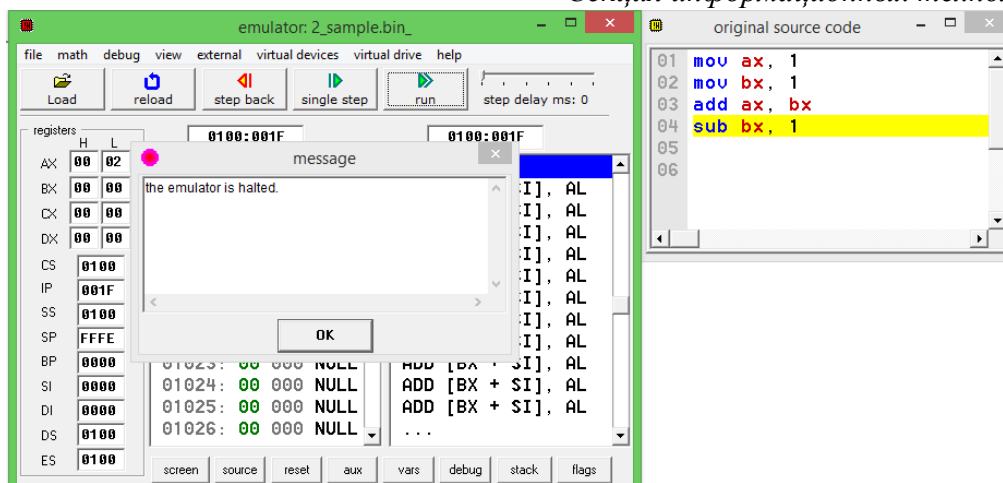


Рисунок 4 – Завершение работы эмулятора

На данной конференции приведён пример простейших операций. Курс разрабатываемых лабораторных работ будет сложнее и его цель – дать общее представление о работе микропроцессора и обучение студентов основам языка Assembler.

УДК 681.391

Студ. А.А. Чопик

Науч. рук. проф. П.П. Урбанович

(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ВОДЯНЫХ ЗНАКОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОННЫХ ДОКУМЕНТОВ

На сегодняшний день выделяют два основных вида защиты информации: криптографию и стеганографию. Целью криптографии является скрытие содержимого сообщений за счет их шифрования. В отличие от этого, при стеганографии скрывается сам факт существования тайного сообщения.

Развитие средств вычислительной техники в последнее десятилетие дало новый толчок для развития компьютерной стеганографии. Появилось много новых областей применения. Сообщения встраиваются в другие данные значительно большего объема и будет выглядеть, например, как изображение, видео, аудиозапись, письмо.

Одной из основных причин популярности исследований в области стеганографии в настоящее время является проблема защиты авторских прав и интеллектуальной собственности, представленной в цифровом виде. Это проблема повлекла за собой многочисленные работы в области так называемых водяных знаков. Цифровой водяной знак (ЦВЗ) – специальная метка, незаметно внедряемая в изображение или другой сигнал с целью контролировать его использование.

В отличие от обычных водяных знаков ЦВЗ, как правило, являются невидимыми. Невидимые ЦВЗ анализируются специальным декодером, который выносит решение об их корректности. ЦВЗ могут содержать некоторый аутентичный код, информацию о собственнике, либо какую-нибудь управляющую информацию.

ЦВЗ могут быть трех типов: робастные, хрупкие и полухрупкие. Под робастностью понимается устойчивость ЦВЗ к различного рода воздействиям на стего (скрываемую информацию). Робастным ЦВЗ посвящено большинство исследований [1].

Хрупкие ЦВЗ разрушаются при незначительной модификации заполненного контейнера. Они применяются для аутентификации сигналов. Хрупкие ЦВЗ все же допускают некоторую модификацию контента. Это важно для защиты мультимедийной информации, так как законный пользователь может, например, пожелать сжать изображение. Другое отличие заключается в том, что хрупкие ЦВЗ должны не только отразить факт модификации контейнера, но также вид и местоположение этого изменения.

Полухрупкие ЦВЗ устойчивы по отношению к одним воздействиям и неустойчивы по отношению к другим. Полухрупкие ЦВЗ специально проектируются так, чтобы быть неустойчивыми к определенным операциям. Например, они могут позволять выполнять сжатие изображения, но запрещать вырезку из него или вставку в него фрагмента.

Для исследования методов использования ЦВЗ нами разработано программное приложение (рабочее название «Stego 1.0»), реализующее некоторые из методов внедрения ЦВЗ. На рисунке 1 приведен вид основного диалогового окна.

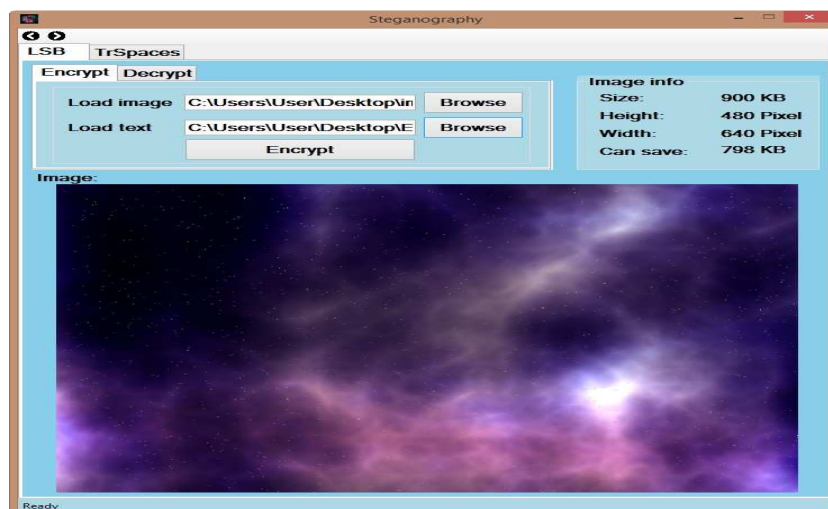


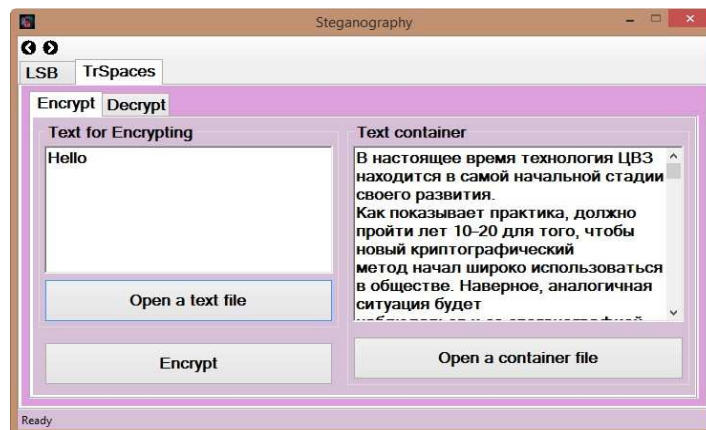
Рисунок 1 - Основное диалоговое окно программного средства «Stego 1.0»

Один из реализованных в программе методов – LSB (Least Significant Bit, наименьший значащий бит). Суть его состоит в замене последних значащих бит в контейнере (изображении) на биты скрываемого сообщения. Разница между пустым и заполненным контейнерами при этом должна быть не ощутима для человека.

Другой из реализованных методов внедрения ЦВЗ – это метод хвостовых пробелов, который предполагает дописывание в конце каждой строки одного пробела при кодировании единичного бита.

На рисунке 2 приведено окно, отображающее содержание основных компонент исследуемой стеганографической системы [2].

Данная программа позволяет внедрять ЦВЗ как в графические, так и в текстовые файлы.



**Рисунок 2 - Диалоговое окно программного средства «Stego 1.0» с отображением содержания основных компонент системы**

Результаты выполненных исследований показали, что метод хвостовых пробелов оказался неэффективным для небольших файлов-контейнеров. В дальнейшем планируется реализовать способ, включающий в себя элементы различных видов внедрения ЦВЗ в текстовые файлы. Для достижения эффективности стремящейся к эффективности LSB-метода.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Грибунин, В. Г. Цифровая стеганография / В. Г. Грибунин, И.Н. Оков, И. В. Туринцев. - М. : СОЛОН-Пресс, 2002. – 230 с.
2. Шутько, Н. П. Математическая модель системы текстовой стеганографии на основе модификации пространственных и цветовых параметров символов текста / Н. П. Шутько, Д. М. Романенко, П. П. Урбанович // Труды БГТУ. Сер. VI: Физ.-мат. науки и информатика. – 2015. – № 6. — С. 152–156.



УДК 004.934.5

Студ. С. Э. Веремчук

Науч. рук. доц. Н.И. Гурин

(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

### **3D-СИМУЛЯТОР НА ОСНОВЕ ALTERNATIVA3D 8**

Трёхмерная графика позволяет создавать на экране компьютера объекты и окружающую среду, которые принято называть виртуальной реальностью. В статье излагаются методы и программные средства разработки 3D-симулятора для управления самолетом, который садится на палубу авианосца. Эта технология может быть использована для разработки аналогичных симуляторов и компьютерных тренажеров в любой области.

Для разработки 3D-симулятора использовались следующие программные средства: среда 3dsMAX для моделирования 3D-объектов, язык программирования ActionScript среды Flash для управления объектами, среда разработки проекта приложения FlashDevelop с библиотекой Alternativa3D.

Для создания проекта 3D-симулятора кроме редакторов 3dsMAX и Flash используются специальные компоненты:

- Flex - комплект средств разработки (SDK) для создания приложений на основе Flash;
- Flash Develop - среда разработки проекта и редактор программного кода;
- Alternativa3D 8 - библиотека классов 3D-графики для платформы Flex.

Alternativa3D является свободно распространяемой библиотекой со следующими возможностями:

- поддержка низкоуровневых API (графических ускорителей DirectX, OpenGL и др.);
- поддержка Adobe Texture Format;
- поддержка экспорта из Autodesk 3ds Max;
- отрисовка частей объекта, попадающих в камеру;
- рендеринг с использованием процессора видеокарты.

Для создания проекта, нужно выполнить ряд необходимых действий. Во-первых, создать 3D-модели используемых объектов в редакторе 3ds Max; во-вторых, создать сам проект в среде FlashDevelop.

Следующим шагом нужно сделать окружение для объектов. Для этого есть 2 способа: импортировать окружение или его часть в качестве 3D объектов, или же воспользоваться skybox. Skybox – это куб, внутри которого и будут находиться объекты. Текстуры будут накладываться на внутреннюю сторону его граней. В проекте используется

skybox для имитации «неба». Далее создается сцена и нужное количество 3D-камер, между которыми возможно переключение. В программном коде создаются слушатели событий и их обработчики, которые происходят по нажатию клавиши мыши, клавиши клавиатуры, как результат взаимодействия объектов и т.д.

Особое внимание необходимо уделить загрузке 3D-моделей объектов 3dsMAX в проект FlashDevelop. Во время «парсинга», объекты распределяются и группируются по контейнерам, на них накладываются текстуры. Контейнеры очень важны, т.к. позволяют обращаться и управлять группой объектов, как одним. При этом возможность управлять отдельным объектом, находящимся в контейнере, не утрачивается. Очень эффективно использовать эту возможность, чтобы закрепить камеру за объектом, не нужно прописывать сложные математические формулы, достаточно добавить камеру в один контейнер с объектом (при группировке однако необходимо, чтобы объекты не соприкасались). Последним шагом является написание процедуры для обработки события EnterFrame – того, что должно происходить в каждом кадре. Разработанный симулятор имеет вид, представленный на рисунке ниже.



С помощью события EnterFrame настраивается скорость, ускорение и другие перемещения объекта по трем осям координат в 3D-среде. В симуляторе разработаны такие эффекты передвижения, как «падение самолёта» при снижении его скорости, а также «стабилизация» положения, когда после наклона при повороте, самолет плавно возвращается в исходное положение. Необходимо отметить, что в Alternativa есть стандартный контроллер, при добавлении которого на объект управление движением происходит с помощью клавиш W, A, S, D, а с помощью мыши происходит изменение угла обзора сцены. По тому же принципу в проекте работает и камера свободного обзора.

Для расчета коллизий (столкновений объектов) используется специальный объект Collider – эллипс, который подгоняется под размеры объекта и закрепляется за ним. Alternativa3D 8 поддерживает также импорт анимаций, созданных в 3ds Max. В данном проекте им-

портированной анимацией является движение «моря». Также есть возможность добавления системы освещения и теней, использования различных материалов, а также добавления элементов 2D.

В заключение необходимо отметить, что разработанные на основе Alternativa3D игры, симуляторы и тренажеры без труда воспроизводятся во всех браузерах с Flash-плеером в отличие от конкурирующей технологии Unity3D, которая, однако, более подходит для разработки крупномасштабных 3D-игр.

УДК 004.934.5

Студ. Я. В. Орловская

Науч. рук. доц. Н.И. Гурин

(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

**ВИРТУАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА  
«ИЗМЕРЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ДИНАМИЧЕСКОЙ  
ВЯЗКОСТИ ЖИДКОСТИ МЕТОДОМ СТОКСА»**

В связи с быстро растущими возможностями средств коммуникаций в настоящее время все большее внимание уделяется разработкам для обеспечения дистанционного обучения школьников, студентов и сотрудников различных учреждений. Для создания современной обучающей среды, доступной на любом мобильном устройстве, подключенном к сети Интернет, разрабатываются мультимедийные интерактивные диалоговые системы, в частности, виртуальные лабораторные работы с симуляторами всех этапов проведения работы на реальной лабораторной установке.

Разработанное программное средство предназначено для выполнения виртуальной лабораторной работы по курсу «Молекулярная физика» для студентов технических ВУЗов на тему «Измерение коэффициента динамической вязкости жидкости методом Стокса». Для разработки данного проекта использовались программные средства: Adobe Flash Professional CS5.5, Autodesk 3ds MAX и FlashDevelop.

AdobeFlashProfessional CS5.5представляет собой ведущую в отрасли среду разработки профессионального интерактивного контента. С помощью него созданы интерактивные панели «Помощь» и «Параметры». Панель «Помощь» служит как помощник, в ней кратко описаны действия по выполнению лабораторной работы. Другая панель «Параметры» необходима для того, что бы при проведения опыта вводить известные всем данные такие, как радиус и материал шарика, вид жидкости.

Autodesk 3dsMAX - полнофункциональная профессиональная программная система для создания и редактирования трёхмерной

графики и анимации. Она содержит самые современные средства для художников и специалистов в области мультимедиа. С помощью нее я создала аудиторию и установку для выполнения лабораторного опыта. В установку входят: штатив, сосуд, шарик, жидкости.

FlashDevelop - свободная среда разработки и редактор, позволяющий создавать Flash-приложения. Приложение разрабатывалось на языке ActionScript3.0. Это объектно-ориентированный язык программирования, который исполняется виртуальной машиной (ActionScriptVirtualMachine), являющейся составной частью FlashPlayer. ActionScript компилируется в байт-код, который включается в SWF-файл. С помощью ActionScript можно создавать интерактивные мультимедиа-приложения, игры, веб-сайты и многое другое. Также, при написании приложения использовалась свободно распространяемая графическая библиотека 3D-графики для платформы Flash – библиотека Alternativa3D. Эта библиотека помещается в папку lib проекта и подключается. Основное назначение Alternativa3D - это визуализация 3D-объектов, разработанных в среде 3dsMAX. Для разработки 3D-объектов используется полигональная геометрия, на основе которой создается каркас трехмерного объекта. Затем выполняется моделирование требуемого вида объекта с использованием изменения положения, размеров, редактирования вершин, граней, а также материалов для поверхностей и накладываемых на них текстур.

Следующим этапом разработки является создание программного кода для обеспечения функциональности всех взаимодействующих в лабораторной работе объектов на основе законов физики. Для управления объектами при проведении опыта разработан программный интерфейс в виде выдвигающихся на экран по щелчку мыши панелей – панель задаваемых параметров опыта на виртуальной лабораторной установке и панель помощи (рисунок 1).

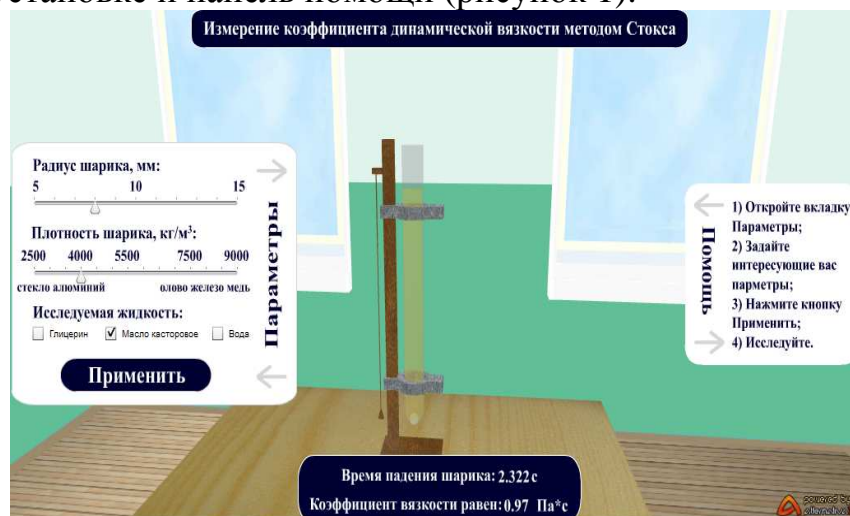


Рисунок 1 – Общий вид 3D-модели виртуальной лабораторной установки

Для того чтобы выполнить опыт, необходимо на панели параметров: 1) выбрать исследуемую жидкость; 2) указать значения радиуса шарика; 3) указать плотность материала шарика и, наконец, нажать на кнопку «Применить». После этого шарик начнет двигаться вниз, ко дну сосуда со скоростью, определяемой вязкостью жидкости, размерами шарика и его плотностью. Результаты эксперимента выводятся на экран в соответствующем окне. При повторении опыта и изменении значения входных параметров будет меняться и результаты эксперимента.

УДК 004.021

Студ. А.С.Федотов

Науч. рук. доц. В.В. Смелов

(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

### **ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РЕАЛИЗАЦИИ МНОГОФАКТОРНОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ**

Одна из самых серьёзных проблем с традиционной аутентификацией с использованием имени пользователя и пароля – поддержка базы данных паролей. Независимо от того, зашифрована база паролей или нет, если злоумышленник знает, на каком сервере она находится и ему нужно узнать только пароль, то время, через которое он сможет прочесть данные, зависит чаще всего только от вычислительных возможностей его оборудования.

Вычислительная скорость работы процессоров с каждым годом увеличивается. «Метод грубой силы» – метод полного перебора паролей – становится особенно актуальным. К тому же, разработки вроде взлома паролей с помощью GPGPU (графического процессора общего назначения) и технология «радужных таблиц» предоставляют схожие возможности взлома паролей для злоумышленников. Взлом с помощью GPGPU, например, позволяет генерировать больше пятисот миллионов паролей в секунду при использовании оборудования, уровень, который соответствуют игровым ПК начального уровня. В зависимости от особенностей ПО, технология «радужных таблиц» может быть использована для взлома пароля из четырнадцати-символьного буквенно-цифрового пароля примерно за сто шестьдесят секунд. База паролей в большинстве случаев не сможет противостоять подобным методам взлома.

Существует три основных фактора для многофакторной аутентификации [1].

Первый тип – факторы знания – информация, которую знает пользователь. К этой категории можно отнести имена пользователей,

пароли, идентификационные номера, различного рода пин-коды, ответы на секретные вопросы и прочее. В настоящее время категорически не рекомендуется использовать пароли, длина которых меньше 8 символов. Также к общим рекомендациям можно отнести использование в пароле букв верхнего и нижнего регистра, цифр, специальных символов. Подобные пароли в сочетании с многофакторной аутентификацией обеспечивают весьма надёжную защиту.

Второй тип – факторы владения – любые предметы, которыми владеет пользователь. К этой категории относятся жетоны (токены) безопасности, удостоверение пользователя (с каким-либо секретным кодом), сим-карта мобильного телефона и так далее. Жетоны (токены) безопасности – физические средства, в аппаратную реализацию которых заложена функция генерация ключей, которые в дальнейшем используются для аутентификации [2].

По схеме работы жетоны подразделяются на:

- аппаратные – внешнее устройство, представляющее собой набор схем, с помощью которых происходит генерация кодов. Обычно такие жетоны представляют собой брелоки;
- программные – приложения, в которых происходит генерация кода. Обычно такие жетоны используются в мобильной аутентификации (например, приложение в смартфоне).

По способу подключения жетоны подразделяются на:

- контактные. Данный тип жетонов подключается к компьютеру в момент аутентификации, операционная система считывает значение из ключа и вставляет его в заранее подготовленное поле;
- бесконтактные. Данный тип жетонов обычно имеет дисплей, на котором отображается сгенерированная информация для аутентификации.

Среди контактных выделяют:

- смарт-карты (сим-карты) или USB-устройства со встроенными смарт-картами;
- ПК карта – спецификация на модули расширения, разработанная ассоциацией PCMCIA. Широко использовался в ноутбуках в основном для подключения сетевых карт, жёстких дисков, модемов [3];
- square — устройство для чтения кредитных карт через аудио разъём мобильного телефона iPhone.

Среди бесконтактных можно выделить:

- bluetooth-жетоны – обеспечивают аутентификация на расстоянии примерно 10 метров. Часто данный тип жетонов совмещён с USB-жетоном. Это сделано для тех случаев, когда устройство, требующее ау-

тентификацию, не поддерживает Bluetooth;

- NFC-жетоны – работают по стандарту NFC, обычно совмещены с Bluetooth для обеспечения наилучшей связи.

Среди недостатков жетонов можно выделить следующее:

- возможность кражи или потеря жетона;
- перехват жетонов при использовании схемы «человек посередине» с дальнейшей попыткой расшифровки;
- брешь системы кодов. В 2012 году был опубликован эффективный способ получения секретного ключа (пин-кода) из жетона.

Третий тип – биометрические факторы [4]. Среди биометрических методов аутентификации можно выделить статические и динамические методы.

К статическим методом биометрической аутентификации относятся:

- аутентификация по отпечаткам пальцев – самая распространённая биометрическая технология. Метод использует уникальность рисунка папиллярных узоров на пальцах людей;

- аутентификация по радужной оболочке глаза – работает на основе уникальности признаков и особенностей радужной оболочки глаза человека;

- аутентификация по сетчатке глаза – работает на основе уникальности рисунка кровеносных сосудов глазного дна;

- аутентификация по геометрии руки – работает на основе формы кисти руки. Сканируются такие параметры, как изгибы пальцев, их толщина, ширина, длина, расстояние между суставами и так далее;

- аутентификация по геометрии лица – довольно популярный способ аутентификации, основанный на измерении расстояний между глазами, бровями, губами, носом и другими частями лица, с последующим построением трёхмерной модели. Данная модель аутентификации широко применяется с системами видеонаблюдения в развитых странах.

К динамическим методам биометрической аутентификации относятся:

- аутентификация по голосу;

- аутентификация по рукописному почерку.

К дополнительным факторам многофакторной аутентификации относятся:

- факторы местоположения – данный тип аутентификации приобрёл широкую популярность с распространением технологии GPS. Особую актуальность применение фактора местоположения

имеет в офисах — когда сотрудник работает с приложением постоянно из одного и того же места;

– факторы времени – текущее время часто рассматривается как дополнительный тип аутентификации. Данный тип аутентификации часто используется в совокупности с фактором местоположения. Так, к примеру, сотрудник, который получил доступ к приложению в двенадцать часов дня в США, не может через 15 минут получить доступ в России.

Часто используются следующие сценарии многофакторной аутентификации:

– оплата банковской картой – проведение картой через терминал и последующий ввод пин-кода;

– вход на веб-сайт с последующим вводом дополнительного одноразового пароля (OTP). Одноразовый пароль – автоматически сгенерированная последовательность цифр или совокупности цифр и букв. Данный пароль, как следует из названия, генерируется для одного сеанса аутентификации и обычно действует в течение небольшого промежутка времени (тридцать секунд). Популярностью пользуются мобильные приложения-аутентификаторы, которые через QR-код сканируют изображение, в котором зашифрована секретная последовательность, сгенерированная сервером. Далее это мобильное приложение раз в тридцать секунд генерирует новый код, основанный на секретной последовательности и, вероятно, каких-то дополнительных переменных (например, текущего штампа времени).

– загрузка VPN-клиента с действительной цифровой подписью и последующий вход в VPN перед получением доступа к сети;

– проведение картой через аппарат аутентификации, сканирование отпечатка пальца и ответ на секретный вопрос;

– подключение USB-жетона к ПК, который генерирует OTP и использует его для входа на сайт или в VPN.

## ЛИТЕРАТУРА

1 The TechTarget network [Electronic resource] / multifactor authentication (MFA). – Mode of access: <http://searchsecurity.techtarget.com/definition/multifactor-authentication-MFA>. – Date of access: 21.03.2016

2 Wikipedia, the free encyclopedia [Electronic resource] / Security token. – Mode of access: [https://en.wikipedia.org/wiki/Security\\_token](https://en.wikipedia.org/wiki/Security_token). – Date of access: 21.03.2016.

3 Википедия – свободная энциклопедия [Электронный ресурс] / РСМСИА – Режим доступа:



<https://ru.wikipedia.org/wiki/PCMCIA> – Дата доступа: 21.03.2016.

4 Википедия – свободная энциклопедия [Электронный ресурс] / Биометрические системы аутентификации – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Биометрические\\_системы\\_аутентификации](https://ru.wikipedia.org/wiki/Биометрические_системы_аутентификации) – Дата доступа: 22.03.2016.

УДК 003.26+347.78

Магистрант Г.А. Язкулыев

Науч. рук. проф. д-р техн. наук П.П. Урбанович  
(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

## **РАЗРАБОТКА ПОЛИТИКИ БЕЗОПАСНОСТИ СИТЕМ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

Информация стала одним из главных факторов исторического прогресса. Она имеет ключевое значение для успешного функционирования всех общественных и государственных институтов, адекватного поведения каждого отдельного человека. Без интенсивного обмена информацией, постоянной информационной связи с окружающим миром в принципе невозможна нормальная жизнедеятельность людей.

Диалектика развития, в том числе – в области информационных технологий (ИТ), характеризуется обострением противоречий, появлением проблем. К числу важнейших в области ИТ следует отнести проблему безопасности, которая напрямую касается обеспечения безопасности систем жизнеобеспечения людей, управления транспортом, производственными процессами, коммуникациями, вооруженными силами и других систем специального назначения (ССН). Большой класс таких систем предназначен для решения задач государственного управления, управления войсками и оружием, экологически опасными и экономически важными производствами и т.п. Они часто функционируют в условиях деструктивных воздействий, целью которых является разрушение информационных ресурсов, нарушение штатных режимов функционирования и, как следствие, срыв выполнения возложенных на такие системы функций. Это определяет необходимость организации защиты ИС СН от таких воздействий [1].

Политика безопасности при этом трактуется как набор норм, правил и практических приемов, которые регулируют управление, защиту и распределение ценной информации. Политика безопасности описывает цели и задачи информационной безопасности (ИБ) на понятном пользователю языке и определяет направления работы подразделений ИБ. Политика безопасности зависит от:

- конкретных технологий обработки информации;

- используемых технических и программных средств;
- вида деятельности организации.

Если достаточно широко определить понятие «безопасность» по отношению к информационным технологиям, то можно сказать, что безопасность систем, занимающихся обработкой данных – это степень защищенности и способности противостоять внешним угрозам. Это процесс непрерывных, динамических, требующих постоянных усилий [2].

На практике политика безопасности трактуется несколько шире – как совокупность документированных административных решений, направленных на обеспечение безопасности информационного ресурса. Результатом политики является высокоуровневый документ, представляющий систематизированное изложение целей, задач, принципов и способов достижения информационной безопасности.

Данный документ представляет методологическую основу практических мер (процедур) по реализации обеспечения информационной безопасности и содержит следующие группы сведений:

1. Основные положения информационной безопасности,
2. Область применения,
3. Цели и задачи обеспечения информационной безопасности,
4. Распределение ролей и ответственности,
5. Общие обязанности.

Основные положения определяют важность обеспечения информационной безопасности, общие проблемы безопасности, направления их решения, роль сотрудников, нормативно-правовые основы.

Областью применения политики безопасности являются основные активы и подсистемы автоматизированной системы, подлежащие защите. Типовыми активами являются программно-аппаратное и информационное обеспечение автоматизированной системы, персонал, в отдельных случаях – информационная инфраструктура предприятия.

Цели, задачи, критерии обеспечения информационной безопасности вытекают из функционального назначения предприятия. Например, для режимных организаций на первое место ставится соблюдение конфиденциальности. Для сервисных информационных служб реального времени важным является обеспечение доступности (оперативной готовности) подсистем. Для информационных хранилищ актуальным может быть обеспечение целостности данных и т. д. Здесь указываются законы и правила организации, которые следует учитывать при проведении работ по обеспечения информационной безопасности.

Политика безопасности затрагивает всех пользователей компьютеров в организации. Поэтому важно решить так называемые организационно-правовые вопросы наделения всех категорий пользователей соответствующими правами, привилегиями и обязанностями.

Важным элементом политики является распределение ответственности. Политика не может предусмотреть всего, однако, она должна для каждого вида проблем найти ответственного [2].

На практике политика безопасности в ССН рассматриваются на более высоком уровне, в котором все аспекты должны быть тщательно разработаны.

С развитием систем специального назначения и возросшей ролью ИТ во многих странах проблема безопасности информационных ресурсов, в том числе – и разработка политики безопасности ССН – отнесена к числу первоочередных в контексте обеспечения национальной безопасности.

Понятие «информационная безопасность» на постсоветском пространстве появилось еще в мае 1992 года, когда в Ташкенте главами государств Азербайджана, Беларуси, Грузии, Казахстана, Кыргызстана, Молдовы, Таджикистана, Туркменистана, Узбекистана, Армении, Украины и России было подписано «Соглашение об обеспечении безопасности шифровальных средств» [3]. На основе этого документа создан и работает Координационный совет по обеспечению безопасности шифровальных средств и их эксплуатации в системах правительственной и закрытой ведомственной связи участников Содружества.

Постановление Межпарламентского Комитета Республики Беларусь, Республики Казахстан, Кыргызской Республики, Российской Федерации и Республики Таджикистан от 15 октября 1999 г. № 9-9 «О модельном законе «О безопасности»» определяет информационную безопасность как состояние защищенности государственных информационных ресурсов, а также прав личности и интересов общества в информационной сфере [4].

В процессе разработки политики безопасности важным элементом является нормативно правовые основы. В РБ разработан Закон № 455-3 от 10.11.2008 г. «Об информации, информатизации и защите информации». В Туркменистане работы в указанной области осуществляются с учетом того, что все информационные ресурсы принадлежат государственным организациям. С развитие Интернета и информационных систем страны в Туркменистане изданы Законы в сфере средств массовой информации и Закон «О правовом регулировании развития сети интернет и оказания интернет-услуг в туркменистане» (декабрь 2014 г.). Целями и задачами этого Закона являются обеспе-

чение свободного доступа пользователей к интернету на территории Туркменистана, определение правового режима информации, размещаемой в интернете или передаваемой через интернет, предотвращение общественно опасных деяний, совершаемых в интернете, а также создание условий для эффективного выявления и наказания лиц, совершающих такие правонарушения и т.д.

Важность проблемы информационной безопасности сейчас, к сожалению, очевидна далеко не для всех. Однако даже небольшого размышления достаточно, чтобы понять ее проблемы и сложность, проистекающие как из сложности и разнородности современных информационных систем, так и из необходимости комплексного подхода к безопасности с привлечением законодательных, административных и программно-технических мер.

Систематизируя сравнительный анализ законодательств и концепций стран постсоветского пространства, можно выделить основные виды угроз информационной безопасности в странах Белоруссии и Туркменистана:

1. угрозы конституционным правам и свободам человека и гражданина в области духовной жизни и информационной деятельности, индивидуальному, групповому и общественному сознанию, духовному возрождению страны;

2. угрозы информационному обеспечению государственной политики страны;

3. угрозы развитию отечественной индустрии информации, включая индустрию средств информатизации, телекоммуникации и связи, обеспечению потребностей внутреннего рынка в ее продукции и выходу этой продукции на мировой рынок, а также обеспечению накопления, сохранности и эффективного использования отечественных информационных ресурсов;

4. угрозы безопасности информационных и телекоммуникационных средств и систем, как уже развернутых, так и создаваемых на территории данной страны.

Угрозами информационному обеспечению государственной политики могут являться:

- монополизация информационного рынка страны, его отдельных секторов отечественными и зарубежными информационными структурами;

- блокирование деятельности государственных средств массовой информации по информированию местной и зарубежной аудитории;

- низкая эффективность информационного обеспечения государственной политики страны вследствие дефицита

квалифицированных кадров, отсутствия системы формирования и реализации государственной информационной политики.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Казарин, О.В. Методы и средства проактивной защиты программного обеспечения информационных систем специального назначения: диссертация: автореф. дисс. д.т.н., спец. 05.13.19, 05.25.05/ О.В. Казарин. – М.:Ин-т проблем информац. безопасности МГУ, 2012.

2. Урбанович, П.П. Защита информации и надежность информационных систем/ П.П. Урбанович, Д.В. Шиман: уч.-мет. пособие. – Минск: БГТУ, 2013. – 90 с.

3. Караев, С. Сравнительный анализ угроз информационной безопасности в странах постсоветского пространства/ С. Караев// [Электронный ресурс]: <http://www.nplg.gov.ge/gsd/cgi-bin/library.exe?e->, Дата доступа: 30.04.2016.

4. О модельном законе «О безопасности»: Постановление Межпарламентского Комитета Республики Беларусь, Республики Казахстан, Кыргызской Республики, Российской Федерации и Республики Таджикистан, 15 октября 1999 г., № 9-9 // Эталон-Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. цент правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2014.

УДК 627.8

Студ. Е.Л. Демянчук

Науч. рук. доц. Г. И. Касперов  
(кафедра инженерной графики, БГТУ)

## **ХИМИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ – ОПАСНОСТЬ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Вопросам охраны окружающей среды и решению экологической проблемы природопользования в Республике Беларусь уделяется огромное значение. Анализ литературных, научных и других источников показал, что на территории Беларуси ежегодно регистрируется до 10 аварийных ситуаций сопровождающихся химическим загрязнением водных объектов. При этом установлено, что масштабы, в особенности при авариях вблизи водных объектов, имеют большие площади распространения. Опубликованные Минприроды Республики Беларусь данные свидетельствуют о том, что поверхностные воды страны испытывают значительную химическую нагрузку. Наибольшее количество недостаточно очищенных сточных вод, содержащих различные химические компоненты и соединения, поступает в реки бассейна Днепра. Среди рек наибольшую нагрузку, связанную со сточными водами, испытывают: р. Свислочь ниже Минска, р. Неман

ниже Гродно, р. Березина ниже Бобруйска, р. Днепр ниже Могилева и Речицы, р. Зап. Двина ниже Новополоцка, р. Припять ниже Мозыря, р. Ясельда ниже Березы, р. Уза ниже Гомеля. В водные объекты сбрасываются, в составе сточных вод, загрязняющие вещества в больших объемах (от 150 т. нефтепродуктов до 74700 т. сульфатов) [1]. Более 360 предприятий, имеют выпуски сточных вод в природные поверхностные водные объекты.

Наряду с поступлением недостаточно очищенных сточных вод существенным источником химического загрязнения поверхностных вод являются аварийные ситуации. Среди главных причин следует указать устаревшее оборудование, исчерпавшее ресурс эксплуатации; несвоевременный и некачественный ее ремонт; нарушение технологической дисциплины; небрежность обслуживающего персонала и т.д.

Анализ, имеющийся информации показал, что тенденция роста количества анализируемых аварийных ситуаций зависит от ряда факторов и условий, что исключает возможности их детального прогноза. При этом установлено, что масштабы, а в особенности при авариях вблизи водных объектов, имеют большие площади распространения, и как следствие происходит значительный удар экологии. Отмечается массовая гибель моллюсков, раков, рыбы, других водных организмов и водной растительности и т.д. Наряду со значительным материальным и экологическим ущербом следует оценивать и социальный ущерб, который включает в себя вред нанесенный здоровью населения и ухудшение условий обитания.

Наибольшее количество случаев (более 90% от общего числа) сопровождающихся массовым выбросом загрязняющих веществ в водные объекты приходится на аварии в канализационных системах и аварии на очистных сооружениях сточных вод. Основными загрязняющими компонентами являются фосфор- и азотсодержащие соединения.



**Рисунок - Доля различных видов аварий, повлекших за собой химическое загрязнение водных объектов**

К потенциально опасным источникам химического загрязнения водных объектов следует отнести также автомобильный и железнодорожный транспорт, который перевозит химически опасные вещества. По железным дорогам страны ежемесячно перевозится до 1500 вагонов с взрывоопасными и ядовитыми веществами. Основными причинами аварий на железнодорожном транспорте являются неисправности путей, подвижного состава, средств сигнализации, централизации и блокировки, ошибки диспетчеров, невнимательность и халатность машинистов. Причинами чрезвычайных ситуаций на автомобильном транспорте являются неудовлетворительное техническое состояние дорог и техники, большое количество развязок и пересечений дорог на одном уровне, в том числе и с железными дорогами, возросшее количество автомобильного транспорта, принадлежащего физическим лицам и т. д.

Особую опасность представляют аварии при транспортировке химически опасных веществ на речном транспорте. В республике реки судоходны на протяжении 1900 км, что говорит о возможности переноса на большие расстояния химически опасных веществ, в случае возникновения аварий.

Таким образом, ежегодное повторение аварийных ситуаций сопровождающихся массовым сбросом загрязняющих веществ в водные объекты требует принятия превентивных решений для ограничения их распространения, локализации и последующей ликвидации. Решение этой задачи невозможно без комплексных, всесторонних исследований процесса переноса химических загрязнений в водных объектах. Были проведены натурные наблюдения переноса химических загрязнений в водохранилищах: Заславское, Криница, Дрозды, Комсомолское, Чижовское (табл.).

**Таблица – Химические загрязнения водохранилищ**

Название водоема	Тип водоема	Площадь зеркала км <sup>2</sup>	Источник загрязнения		
			промышленное	сельскохозяйственное	прочее
1. Заславское	русловое	26,86	-	+	+
2. Криница	русловое	0,96	-	+	+
3. Дрозды	русловое	2,38	-	+	+
4. Комсомолское	русловое	0,34	+	-	+
5. Чижовское	русловое	2,8	+	+	+

В результате исследований и натурных наблюдений было установлено, что мощность слоя воды, охватываемого поверхностным те-

чением, достигает 0,5 площади сечения водохранилища, а скорость течения - 0,3-0,4см/с. Значения скоростей береговых течений в силу сложной морфологии русла реки могут изменяться по длине водохранилища и имеют наибольшие значения в условиях среднего и верхового плесов. Величины средних скоростей вдольбереговых течений по ширине изменялись в пределах 0,02 + 0,05 м/с. Полученные результаты послужат основой для разработки алгоритма переноса химических загрязнений в водотоках и водоемах при чрезвычайных ситуациях техногенного характера.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Апацкий А.Н., Аблажей В.П., Калинин М.Ю., Станкевич А.П. //Международное сотрудничество в решении водно-экологических проблем: материалы III Международного водного форума. Минск. 2006. С. 8–21.
2. Пааль Л.Л. Инженерные методы расчета формирования качества вод водотоков.- Ч. II. Таллин: 1976. 134 с.
3. Широков В. М., Пидопличко В.А. Справочник. Водохранилища Белоруссии. Минск: Университетское, 1992. 80 с.

УДК 514.18:004.925.84

Студ. А.А. Коренькова  
Науч. рук. доц. А.Л. Калтыгин  
(кафедра инженерной графики, БГТУ)

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ СРЕДСТВАМИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Мультимедийные средства объединяют в себе все современные компьютерные технологии, что выводит обучение на новый уровень. Это способствует лучшему уровню восприятия знаний студентами, что не мало важно. Поколение 21 века, выросшее на телевидении, интернете, в основном больше воспринимает информацию визуально, чем на слух. Поэтому обучение переходит именно на визуальное преподавание, например, используется интерактивная доска.

Цель статьи, показать, что обучение не стоит на месте и ориентировано на лучшее понимание информации студентами. Для этого в обучение вводятся новые технологии, которые помогают студентам лучше усваивать информацию и применять ее на практике.

Интерактивная доска представляет собой сенсорный экран с очень большой цветовой палитрой и большим количеством инструментов. Экраном можно управлять маркерами, которые идут в комплекте с доской, либо кистью руки. Это заинтересовывает студентов,



ведь наше поколение живет в век информационных технологий. Обучение становится более интересным, что важно при изучении начертательной геометрии.

Функции и возможности интерактивной доски почти безграничны. Цветовая палитра позволяет выделять самое важное на чертеже, что не мало важно при изучении начертательной геометрии. Большое количество фигур помогает студентам чертить очень сложные детали, что при обычной доске было бы невозможно.

Плюсы интерактивной доски в том, что информация сразу хранится в файлах. Можно сразу выводить на экран уже готовую информацию. Это сильно экономит время занятия, что позволяет донести больше информации до студентов во время занятия. Информацию, хранящуюся в виде файлов, можно сохранить на диск. Если студент не понимает пройденный материал, то можно дома открыть скаченный файл и заняться самообучением. Ведь высшее образование в основном ориентировано на самообучение. Студент, который пропустил занятие по какой-либо уважительной причине, может также подойти к преподавателю, взять пропущенный материал и наверстать пропущенное.

Многие преподаватели любят проверять студентов на внимательность. То есть специально решают задачу не правильно, а студенты должны это заметить и исправить ошибку. Но часто студенты не замечают ошибки вплоть до конца решения задачи. И вот тут уже идут плюсы интерактивной доски. Можно просто открыть новый файл с этой же задачей и решать ее уже правильно со студентами. Если же была бы обычная доска, то условие надо было бы перечерчивать от руки с самого начала. А задачи в начертательной геометрии бывают очень большими. Это конечно бы заняло очень большое количество времени. В таких ситуациях только и спасает интерактивная доска.

Также с помощью интерактивной доски информацию сразу можно выводить на двух листах, что экономит время. Получение информации студентами происходит быстрее.

Еще один плюс интерактивной доски в том, что преподаватель всегда стоит лицом к студентам во время занятия. Преподаватель сразу видит, понятна студентам новая информация или нет. Ведь если преподаватель стоит спиной к студентам, то не всегда может уследить за пониманием студентами информации. А так, если информация студентам не понятна, то преподаватель может повторно преподнести студентам материал уже в более легкой форме. Ведь главное в начертательной геометрии это понимание материала и применение его на практике.

Есть разные причины, которые затрудняют понимание предмета студентами: не развитое пространственное воображение, низкий уро-

вень школьных знаний, сложные учебники, не регулярное посещение занятий и т.д.

Улучшить пространственное воображение помогают такие программы как AutoCAD и КОМПАС. Эти программы значительно упрощают обучение. Позволяют студентам экономить время. Делать чертежи быстро и качественно.

Деталь в этих программах можно сразу представить в пространстве. То есть, например, КОМПАС сразу представляет готовую деталь. От студента только требуется ввести заданные размеры. Конечно, нужно хорошо знать программы, чтобы ими пользоваться. А это тоже отнимает время.

Если использовать эти программы, то это значительно увеличивает нагрузку на самообучение. Но, чем больше обучаешься сам, тем лучше усваивается информация. И она уже не так быстро забывается.

Из всего вышеперечисленного можно сделать вывод, что интерактивная доска очень сильно помогает студентам в обучении, особенно по такому сложному предмету как начертательная геометрия.

Занятия становятся более яркими и интересными. Внимание студентов ничего не отвлекает, и они полностью сосредоточены на том, что показывает интерактивная доска, то есть на новой информации. Внимание студентов и так очень сложно привлечь, а с интерактивной доской это удастся. Многим студентам интересны новые технологии, а интерактивная доска типичный тому пример. Студенты становятся более внимательными и стараются запоминать как можно больше информации, а не просто посетить занятие.

Мы живем в век новых технологий и должны этим пользоваться. Переходить на новый уровень обучения и преподносить информацию более интересно, чтобы хотелось эту информацию сохранить в памяти надолго. Ведь если преподносить информацию красочно, то есть в виде диаграмм, картинок, таблиц и т.д., то она запоминается намного лучше.

Т.о., мы видим, что применение мультимедийных средств, анимации и 3D-визуализации делает занятия более наглядными, динамичными, а также позволяет:

- преподавателю упростить процесс объяснения наиболее трудных для восприятия аудиторией разделов дисциплины,
- студентам получить углублённые знания по сложным темам дисциплины в более наглядной и доступной форме.

Студ. Е.Ю. Козич

Науч. рук.: проф. И.И. Наркевич; ассист. Е.В. Фарафонтова  
(кафедра физики, БГТУ)

**РАСЧЕТ ФУНКЦИЙ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МОЛЕКУЛ  
В КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ НАНОЧАСТИЦАХ С ПОМОЩЬЮ  
АППРОКСИМАЦИОННЫХ ВЫРАЖЕНИЙ  
ДЛЯ ПОТЕНЦИАЛОВ СРЕДНИХ СИЛ**

**Введение.** При статистическом изучении равновесных свойств вещества в кристаллическом состоянии необходимо учитывать специфическое строение кристаллов и характер распределения молекул в объемах примитивных ячеек соответствующих кристаллических решеток. Молекулы в кристаллах совершают колебания вблизи узлов решетки, это означает, что одночастичная функция распределения молекул сильно локализована непосредственно около этих узлов, причем амплитуда колебаний составляет порядка 10 % от параметра  $d$  решетки. Отсутствие аналитических выражений для потенциалов средних сил и функций распределения в первом  $F_{11}$ -приближении статистического метода условных распределений [1] создает значительные трудности при нахождении усредненных, т. е. интегральных характеристик отдельных молекул, групп молекул и вещества как макроскопической молекулярной системы, а также при расчете характеристик внутреннего молекулярного поля в объеме вещества, создаваемого всеми  $N$  молекулами термодинамической системы в кристаллическом состоянии. Фактически приходится проводить расчеты потенциалов средних сил численными методами с большими затратами компьютерного времени.

В данной работе для потенциалов средних сил используются ранее полученные аналитические выражения для средних потенциалов взаимодействия в кристаллическом состоянии. При их получении учитывалось, что одночастичные функции распределения  $\hat{F}_1$  молекул вблизи узлов кристаллической решетки имеют сильно выраженные максимумы, что позволило аналитически выполнить усреднение по положениям молекулы в окрестности узлов решетки. Для этого нормированные на единицу одночастичные функции  $\hat{F}_1$  заменяли на вспомогательные функции  $\hat{F}_1^*$  с равномерным распределением молекул внутри сфер с радиусами  $b_i$ , центры которых совпадают с узлами решетки ( $i= 1, 2, \dots, M$ ). В результате усреднения в сферической системе координат потенциала Леннард–Джонса с помощью функции  $\hat{F}_1^*$  получена формула для среднего одночастичного потенциала взаимо-

действия выделенной молекулы среды с молекулой, равномерно распределенной в некоторой ячейке решетки [2] ( $\rho$  – расстояние от молекулы до центра сферы радиуса  $b$ ):

$$\Phi_{cp} = \Phi_{12} - \Phi_6 = \frac{4/3b^6 + 12b^4\rho^2 + 16,8b^2\rho^4 + 4\rho^6}{(\rho^2 - b^2)^9} - \frac{4}{(\rho^2 - b^2)^3}, \quad (1)$$

**Использование средних потенциалов в качестве аппроксимационных выражений для потенциалов средних сил.** В качестве примера рассмотрим расчет одночастичных функций распределения молекул в наночастицы из 43 молекул с гранецентрированной кубической решеткой (рис. 1).

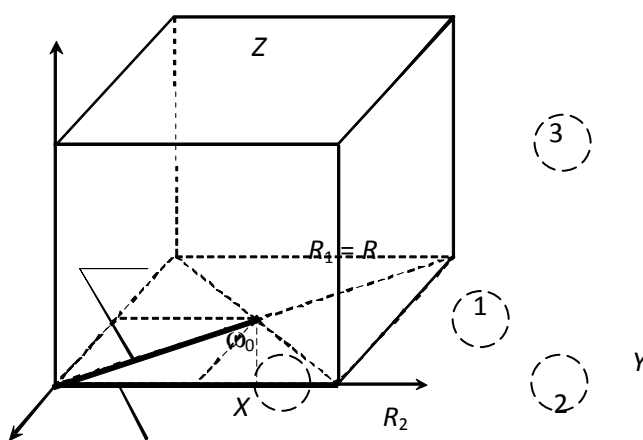


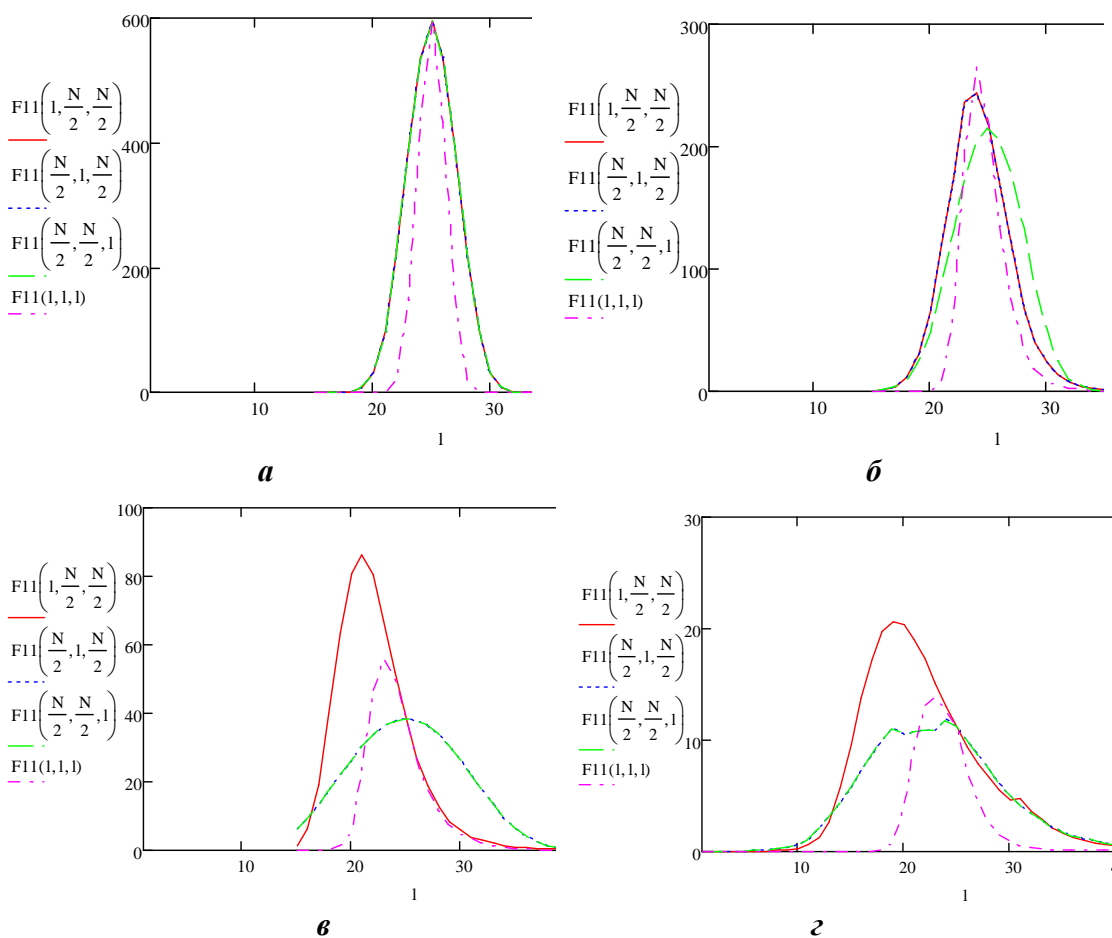
Рисунок 1 - Элементарная ячейка гранецентрированной кубической решетки ( $R$  – параметр решетки)

При изучении распределения молекул вблизи узлов решетки рассчитываем среднеквадратичные отклонения  $\sigma_i$  для молекул в центральной ячейке  $\omega_0$  и в ячейках  $\omega_i$ , принадлежащих трем первым координационным сферам с радиусами  $R_i$  ( $i = 1, 2, 3$ ). Для этого параметры  $b_i$  модели подбираем так, чтобы среднеквадратичные отклонения  $\sigma_i$  молекул от узлов были равными для функций  $F_1^{\epsilon}(\vec{q}_i)$  и  $F_1^{\epsilon}$ :

$$\int_{\omega_i} r^2 F_1^{\epsilon} d\omega_i = \sqrt{\frac{3}{5}} b_i, \quad F_1^{\epsilon}(\vec{q}_i) = A_i \exp\left\{-\frac{1}{\theta} \sum_{j \neq i}^{42} \Phi_{ij}(\vec{\rho}_i)\right\} \Rightarrow b_i = \sqrt{5/3} \sigma_i. \quad (2)$$

Здесь  $\theta = kT$ - приведенная температура,  $A_i$ - нормировка функции  $F_1^{\epsilon}(\vec{q}_i)$ ,  $\vec{q}_i$  – радиус-вектор молекулы относительно узла ячейки  $\omega_i$ .

На рисунке 2 изображены профили функций  $F_1^{\epsilon}(\vec{q}_i)$  для наночастицы из 43 молекул с ГЦК решеткой, которые определяют распределение молекулы вблизи центрального узла наночастицы (рис. 2 а), а также молекул в ячейках первой (рис. 2 б), второй (рис. 2 в) и третьей (рис. 2 г) координационных сфер ( $N = R/h$ ,  $h$  – шаг по  $x, y, z$ ).



**Рисунок 2 - Профили сечений функции распределения  $\hat{F}_1$  для молекулы в центральной ячейке (а) и для молекул в ячейках первой (б), второй (в) и третьей (г) координационных сфер**

Из рисунков видно, что профили функций в плоскостях, параллельных координатным плоскостям и проходящих через центры ячеек, имеют центр симметрии в узле центральной ячейки при  $l = 25$  (рис. 2 а), а в остальных ячейках профили функций указывают на анизотропию в распределении молекул в окрестности узлов решетки.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ротт Л. А. Статистическая теория молекулярных систем. – М.: Наука, 1979. – 280 с.
2. Козич Е. Ю. Численно-аналитический расчёт средней энергии наночастицы в форме икосаэдра / В. Б. Клышко // 66-я НТК студентов и магистрантов: сб. науч. работ: в 4-х ч. – Минск: БГТУ, 2015. – Ч. 4. С. 75–78.

Студ. В.А. Корнева, С.В. Попека  
Науч. рук. доц. В.В. Чаевский  
(кафедра физики, БГТУ)

## ИССЛЕДОВАНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ КОМБИНИРОВАННЫХ Ni-УДА-ZrN-ПОКРЫТИЙ

В настоящее время одним из способов улучшения свойств композиционных электролитических покрытий (КЭП), показывающих высокие физико-механические и электрохимические свойства [1], является введение в их состав ультрадисперсных алмазов (УДА), получаемых детонацией взрывчатых веществ. Использование УДА в качестве композиционного материала в покрытиях приводит к повышению их износостойкости, существенной адгезии, резкому снижению коэффициента трения [2]. Положительными сторонами электрохимического процесса обработки инструмента являются простота технологических операций формирования гальванического слоя, отсутствие высоких температур при изготовлении инструмента, низкая энергоемкость установок. Основным недостатком модифицированного инструмента гальваническим сплавом на основе никеля состоит в том, что Ni-матрица не обладает высокими прочностными характеристиками и износостойкостью [3].

Поэтому целью данной работы было исследование поверхностных свойств (шероховатости, коэффициента трения) Ni-УДА-ZrN-покрытий, сформированных на поверхности лезвий твердосплавных ножей фрезерного инструмента комбинированным методом гальванической обработкой и конденсацией вещества из плазменной фазы в вакууме с ионной бомбардировкой (КИБ), позволяющей существенно улучшить эксплуатационные свойства изделий, применяемых в различных отраслях промышленности, в т. ч. в деревообработке.

ZrN-покрытия осаждались на поверхность лезвий ножей фрез методом КИБ на установке ВУ-1Б «Булат» в два этапа – с предварительной обработкой ионами циркония в вакууме  $10^{-3}$  Па при потенциале подложки -1 кВ и последующим нанесением покрытий при токе горения дуги катода 100 А и опорном напряжении -100 В в атмосфере азота при давлении  $10^{-1}$  Па. Температура при осаждении соответствовала 400–450°С. Толщина ZrN-покрытий не превышала 1,5 мкм. Затем на поверхности ZrN-покрытия формировались Ni-УДА-покрытия в процессе электроосаждения КЭП из сульфаминовокислого электролита никелирования. В качестве дисперсной фазы использовали УДА (ТУ РБ 28619110.001-95), являющиеся продуктом детонационного превращения взрывчатых веществ с размерами 3–5 нм, развитой

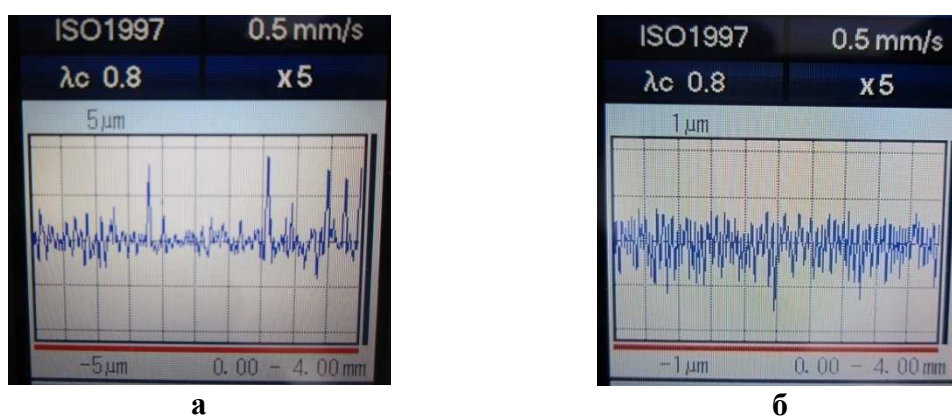
удельной поверхностью 200–450 м<sup>2</sup>/г. Концентрация УДА в электролите составляла 5 г/дм<sup>3</sup>. Электроосаждение КЭП проводили при постоянном перемешивании электролита-суспензии для поддержания частиц УДА во взвешенном состоянии для равномерного их подвода к катоду. Кислотность (рН) электролита поддерживали рН-метром рН-150 до значения 3,5. Покрытия осаждались на экспериментальной установке с применением источников постоянного тока в течение 10–12 мин при повышенной температуре 40°С при плотностях тока 1,0–24,0 А/дм<sup>2</sup> в гальваностатическом режиме электролиза. Толщина Ni-УДА-покрытий не превышала 10 мкм.

Лабораторные испытания по определению параметра шероховатости *Ra* передней и противоположной поверхностей пластей лезвия ножа были проведены вдоль и поперек лезвия согласно ГОСТ 2789-73 с помощью профилографа-профилометра Mitutoyo Surftest SJ-210 (Япония).

Фрикционные испытания образцов проводились на трибометре ТАУ-1М по методу “палец-поверхность” в условиях сухого трения. Коэффициент трения образцов определялись при возвратно-поступательном скольжении, выполненном при комнатной температуре (22±1°С). Скорость движения столика с образцом составляла 4 мм/с, индентор был выполнен из твёрдого сплава ВК8 (твёрдость 87,5 HRC), нагрузка при испытаниях составляла 2 Н.

Профилограммы поверхностей лезвия ножа показаны на рис. 1.

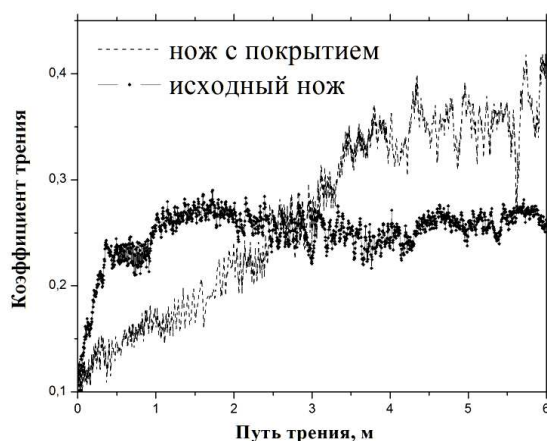
В результате испытаний было установлено, что среднее значение параметра шероховатости *Ra* поверхностей пластей лезвия ножа с покрытием превосходит в ~ 4 раза значение параметра *Ra* без покрытия.



**Рисунок 1 – Профилограммы поверхностей пластей лезвия ножа при продольном протягивании щупа по передней поверхности лезвия с покрытием (а) и без покрытия (б)**

Исследования зависимостей коэффициентов трения исходного

твердосплавного ножа и с покрытием показали увеличение коэффициента трения с ростом пути трения (рис. 2). Известно, что увеличение коэффициента трения определяется ростом фактической площади контакта пар трения и, соответственно, увеличением объемной доли изношенного покрытия. В конце опыта коэффициент трения образца без покрытия практически не меняется, и его значение в  $\sim 1,4$  раза меньше, чем для образца с покрытием. Кроме того, для образца с покрытием наблюдается разброс значения коэффициента трения  $\pm 0,5$ . Это свидетельствует о невысокой адгезии покрытия к твердому сплаву и незначительной стойкости покрытия к растрескиванию.



**Рисунок 2 – Зависимости коэффициента трения индентора от пути трения по поверхности исходного ножа и ножа с покрытием**

Таким образом, для уменьшения коэффициента трения синтезируемого Ni-УДА-покрытия и, соответственно, увеличения износостойкости покрытия необходимо уменьшить шероховатость поверхности покрытий путём изменения состава электролита.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Чаевский В.В, Дроздович В.Б. Изучение состава и структуры Ni- и Cr- композиционных электролитических покрытий, содержащих углеродные наноматериалы на стали // Труды БГТУ, 2010. – Вып. 18, Сер. 6. Физ.-мат. науки и информатика. – С. 96-98.
2. Долматов В.Ю. Ультрадисперсные алмазы детанационного синтеза: свойства и применение // Успехи химии, 2001. – Т. 70, № 7. – С. 687-708.
3. Дисперсное упрочнение наночастицами алмазного композиционного электрохимического покрытия / Н.И. Полушин [и др.] // Известия высших учебных заведений. Порошковая металлургия и функциональные покрытия, 2011. – № 4. – С. 49-53.



УДК 535.37+541.65+543.4

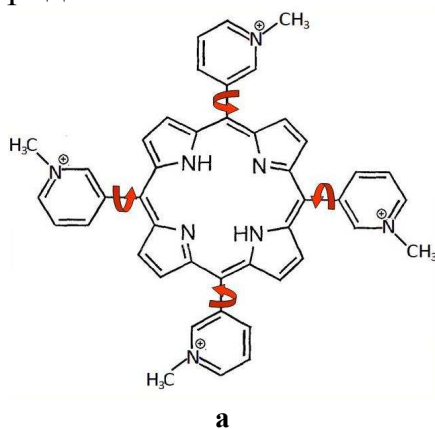
Студ. Е.С. Люлькович

Науч. рук. зав. кафедрой физики, д-р физ.-мат. наук Н.Н. Крук  
(кафедра физики, БГТУ)

## ФЛУОРЕСЦЕНЦИЯ 5,10,15,20-ТЕТРАМЕТИЛПИРИДИЛПОРФИРИНОВ В РАСТВОРАХ

Пиридилные заместители могут располагаться по отношению к атому  $C_{\text{мезо}}$  тетрапиррольного макроцикла таким образом, что атом азота находится в *орто*-, *мета*- и *пара*-положениях. Среди этих производных наиболее изучены *пара*-замещенные соединения, а физико-химические свойства и спектрально-люминесцентные характеристики *орто*- и *мета*-замещенных порфиринов к настоящему времени изучены фрагментарно [1-3]. Вызывает значительный интерес детальное рассмотрение электронной структуры и фотофизических характеристик *мета*-замещенного производного - 5,10,15,20-тетра-(3-*N*-метилпиридил)-порфирина. С точки зрения электронной коммуникации между  $\pi$ -электронными системами тетрапиррольного макроцикла и арильных фрагментов (т.е. резонансного взаимодействия) *мета*-положение считается неактивным, поэтому спектрально-люминесцентные характеристики этого производного должны отличаться от таковых для *орто*- и *пара*-производных, для которых наблюдается существенный резонансный эффект [4].

Представленная на рисунке 1,а молекулярная структура исследованного соединения показывает, что атом азота с присоединенной к нему метильной группой может располагаться либо с одной, либо с другой стороны тетрапиррольного макроцикла, т.к. возможно вращение пиридилных заместителей вокруг связи  $C_{\text{мезо}}-C_1$ .

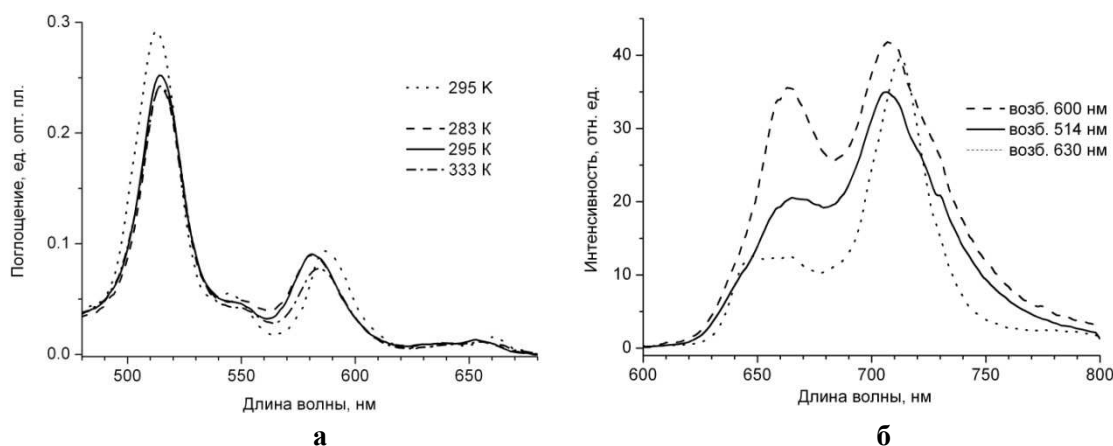



б

Рисунок 1 – а) Молекулярная структура 5,10,15,20-тетра-(3-*N*-метилпиридил)-порфирина; б) схема строения и статистические веса атропоизо-

меров: стрелки показывают расположение СН<sub>3</sub> группы вверх (↑) и вниз (↓) относительно плоскости тетрапиррольного макроцикла.

Это приводит к одновременному формированию в растворе нескольких атропоизомеров. Комбинаторный анализ показывает, что могут формироваться четыре различных атропоизомера А-Г, статистические веса которых относятся как 1:4:4:2 (рисунок 1,б).



**Рисунок 2– а) Спектры поглощения 5,10,15,20-тетра-(3-*N*-метил-пиридил)-порфирина в зависимости от времени хранения раствора и его температуры; б) спектры флуоресценции в зависимости от длины волны возбуждения и температуры**

На рисунке 2,а показано, что электронные спектры поглощения изменяются в зависимости температуры раствора. С ростом температуры формируется спектр, в котором вибронная полоса с максимумом 581 нм при 283 К сдвигается в длинноволновую сторону спектра к 584 нм при 333 К. Следует отметить, что наблюдаемые спектральные изменения являются обратимыми. На вид спектра поглощения также влияет время хранения маточного концентрированного раствора: в спектре поглощения образца из свежеприготовленного маточного раствора эта полоса находится при 587 нм (рисунок 2,а). Совокупность вышперечисленных фактов указывает на то, что в растворе происходит перераспределение компонентов. Температурные эффекты, обусловленные процессами агрегации, исключены, поскольку концентрации рабочих растворов ниже тех концентраций, при которых наблюдается агрегация [1-3].

Гетерогенность растворов подтверждается также зависимостью спектра флуоресценции от длины волны возбуждения (рисунок 2,б) и температуры. Ранее зависимость формы спектров флуоресценции от температуры наблюдалась [1,3], и была объяснена возможностью изменения характера внутримолекулярных взаимодействий с переносом

заряда в возбужденном состоянии. Однако зависимость от длины волны возбуждения не может быть объяснена таким механизмом.

**Таблица 1 - Отнесение полос в спектрах поглощения и флуоресценции к определенным атропоизомерам**

Конформер	Поглощение		Флуоресценция		$\Delta\lambda$ Стокса, нм
	$Q_x(0,0)$ , нм	$Q_x(0,1)$ , нм	$Q_x(0,0)$ , нм	$Q_x(1,0)$ , нм	
А	660	605	667	726	180
Б	652	599	664	732	280
В	640	587	646	712	150
Г	630	579	643	707	360

Таким образом, в результате одновременного наличия в растворе нескольких атропоизомеров *мета*-замещенного производного - 5,10,15,20-тетра-(3-*N*-метилпиридил)-порфирина спектры флуоресценции обнаруживают зависимость от температуры и длины волны возбуждения. Преимущественная сольватация одних либо других атропоизомеров может быть использована для исследования свойств растворов и дифференциации оптического аналитического сигнала при использовании изучаемых соединений в качестве люминесцентных сенсоров.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Vergeldt, F.J., Koehorst, R.B.M., van Hoek, A., Schaafsma, T.J., Intramolecular interactions in the ground and electronic state of tetrakis(*N*-methylpyridyl)porphyrins // J. of Physical Chemistry - 1995. - V. 99, № 13. - С.4397 - 4405.
2. Крук, Н.Н., Спектральные проявления анион-катионных взаимодействий водорастворимых порфиринов / Н.Н. Крук, О.П. Пархоц, Н.В. Ивашин // Журн. прикл. спектр. - 2001. - Т. 68, № 6. - С.709 - 713.
3. Крук, Н.Н. Флуоресцентные свойства и симметрия монодепротонированной формы 5,10,15,20-тетраakis-(4-*N*-метилпиридил)-порфирина // Журнал прикладной спектроскопии, 2006, том 73, №5, с.613-619.
4. Meot-Ner, M., Adler, A. D. Substituent Effects in Noncoplanar  $\pi$  Systems. *ms*-Porphins // Journal of the American Chemical Society, 1975, vol. 97, no 18, pp. 5107-5111.

**Секция**  
**СЕКЦИЯ ИСТОРИИ БЕЛАРУСИ**  
**И ПОЛИТОЛОГИИ**

УДК7.071.1(092)

Студ. И.С. Андреюк, Д.Г. Жилинская  
Науч. рук. доц., канд. ист. наук В.М. Острога  
(кафедра истории Беларуси и политологии, БГТУ)  
**ХУДОЖЕСТВЕННОЕ НАСЛЕДИЕ  
МИХАИЛА САВИЦКОГО**

Время человеческого бытия неповторимо. Время, прожитое и пережитое народом и страной, обществом и культурой, складывается из бесчисленного множества личных времен, личных судеб. и совокупность их составляет историческое время, определяет лицо эпохи.

Так же, как неповторима и уникальна каждая человеческая жизнь, неповторимо и искусство, рожденное той или иной эпохой. Искусство сохраняет и запечатлевает время – закрепляет исчезающие моменты в образе, в художественной целостности произведения, возникающего однажды и хранимого искусством вечно. Художник познает время своего бытия и творит его – выражает время силой неповторимого искусства. Но точно также само время творит судьбу художника – и личная биография его становится в ряд с самыми яркими произведениями искусства.

Жизнь и творчество Савицкого – одно из самых характерных явлений в искусстве и истории нашего времени. В этом феномене невозможно разделить биографию и творчество. Точно так же в личном его бытии искусство и история неразделимы: одно обусловлено другим и формируется в этом взаимодействии. Осмысливая это взаимопроникновение можно осознать значение и место художника в живописи XX века.

М. Савицкий родился в 1922 г. в деревне Звяничи Витебской области. Труд большой и дружной крестьянской семьи, природа Беларуси и богатая национальная культура – это все формировало будущего художника. В резком контрасте со счастливой порой ранних лет военная биография Михаила Андреевича, в решающей мере определившая магистральные пути его творчества. Призванный в 1940 г. в Красную армию, молодой воин был в рядах защитников Севастополя, выстоявших 250 дней под ударами вражеских полчищ. Когда возможности сопротивления были исчерпаны, попал в плен к гитлеровцам [1, с. 3]. Работая в Дюссельдорфе на вагоностроительном заводе, военнопленный М. Савицкий активно участвует в диверсионной антифашистской деятельности. Обвиненный в коммунистической пропаганде, был заточен в Бухенвальд, где прошел все круги фашистского ада.

Художественное образование Савицкий получил после демобилизации из армии. В 1951 г. он окончил Минское художественное училище, в 1957 г. – Московский художественный институт имени В. И. Сурикова.

В начале 1960-х гг. художник приступает к работе над основной своей темой, чрезвычайно близкой белорусскому народу, – темой партизанской борьбы. Картины «Партизаны» и «Партизанская мадонна», «Витебские ворота и «Казнь», как и другие полотна этого цикла, утверждают героический смысл человеческого бытия ставят извечные проблемы жизни и смерти, долга и преданности.

Серия картин Савицкого «Цифры на сердце» (1974–1979) -- явление особое, в творчестве художника знаменующее высший этап зрелости его мастерства. Полотна серии, раскрывающие зловещий облик фашизма, вместе с тем утверждают бессмертие и красоту человека-борца. Сюжеты картин, основанные на конкретном историческом материале, это свидетельские показания о фашистских методах уничтожения людей в концентрационных лагерях. Героическое и трагическое звучание серии выражено в классически завершенной форме картин. Строгая композиционная симметрия, трагедийно-мрачный накал колорита, чеканный рисунок – все средства живописи направлены на раскрытие авторского замысла. Картины насыщены острыми контрастами – ритмическими, тональными, пластическими. На них рождается основная тема серии – непримиримое противостояние света – тьме, прекрасного – безобразному, духовного восхождения – низости, вечных человеческих идеалов – мракобесию, смерти.

Эти метафорические контрасты способствуют прочтению содержания каждой картины серии, во многих случаях превращая его в противоположное исходной сюжетной основе: коммунистов становится гимном гнева и мужества, в полотнах «Узник 32815», «Эттерсберг – Голгофа XX века» человеческое достоинство воспевается вопреки его унижению. Картины различны по образной структуре. Они разнятся прежде всего степенью преобладания документального или, напротив, философски обобщающего начала. Убеждающая сила достоверного рассказа демонстрируется в картинах «Побег», «Канада», «Надсмотрщик». Образная символика картин «Отбор», «Поющие коммунисты», «Танец с факелами» «Мадонна Беркенау» придает всей серии обобщенное философское звучание, утверждает торжество человеческого духа. Поэтому картины не подавляют трагизмом, но вызывают чувство просветления [2, с. 6].

Так же стоит сказать, что в творчестве Михаила Савицкого широко раскрывались темы не только войны, но и материнства, женщин

и хлеба. Особый смысл имеет для художника образ Земли-матери и кормилицы. Земля в картинах Савицкого написана, как правило, цветами теплыми, солнечно-золотистыми. Не только потому, что она такая в пору созревания хлебов или покрыта пожелтевшей осенней травой, но и потому, что художник видит в ней воплощение добра. Чаще всего и героев своих он пишет тоже красками, очень близкими земным, теплыми, коричневыми, розовыми – оттенками того же золота. Яркими примерами являются: такие картины, как «Хлеб нового урожая», «Зерно», «Хлеб», «Урожай», «Чудо о хлебах», «Осень» и др.

Одним из последних циклов великого художника является серия «Проповеди блаженства». Весь цикл посвящен библейской тематике. В нем автор воплотил свое личное видение сложных современных проблем, связанных с вечными общечеловеческими ценностями бытия. Это картины: «Чистые сердцем», «Плачущие», «Изгнанные за правду», «Ждущие правды», «Кроткие». Библия, по словам Михаила, «это гениальная концентрация жизненного опыта человечества, квинтэссенция человеческих судеб. Читая ее, я думал: как же созвучны библейские принципы нашему времени!»

Последним циклом великого художника является серия «Черная боль». Проект был посвящен 20-летию катастрофы на ЧАЭС. В экспозицию включено 11 художественных полотен. Михаил Савицкий начал работу над этой темой почти сразу после взрыва на Чернобыльской атомной электростанции и продолжал ее на протяжении десятилетия. В картинах «Эвакуация», «Зрячий», «Крест надежды», «Покинутые», «Доля» талантливый художник отразил события постчернобыльской жизни людей, а также тяжелый путь преодоления последствий катастрофы (работы «Реквием», «Чернобыльская мадонна», «Ностальгия», «Аллегория Чернобыля» и др.).

Михаил Андреевич Савицкий – народный художник СССР и Белоруссии, лауреат Государственной премии СССР и Государственных премий Белоруссии, академик Российской академии художеств и НАН Белоруссии. За свою жизнь художник написал более чем 200 тематических картин, которые являются важным достоянием нашей белорусской культуры. 7 сентября 2012 года в столичном здании на площади Свободы, 15 была торжественно открыта Художественная галерея Михаила Савицкого.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Михаил Савицкий /Пер. Ю. Царева. – Минск: ИКЦ»Рай», 1996. – 183 с.
2. Міхаіл Савіцкі. Лічбы на сэрцы / Э. М. Пугачова. – Мінск: Беларусь, 1989. – 42 с.

УДК027.54(476):72(476)

Студ. Д.С. Бузанов, А.В. Глушко  
Науч. рук. доц., канд. ист. наук В.М. Острога  
(кафедра истории Беларуси и политологии, БГТУ)

## **НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА – ЖЕМЧУЖИНА АРХИТЕКТУРЫ СОВРЕМЕННОЙ БЕЛАРУСИ**

Национальное книжное наследство является достоянием каждого народа, сохраняет и передает потомкам его духовную память и традиции. Главная библиотека страны была основана в 1922 г. при БГУ и получила название Белорусской государственной и университетской библиотеки. Первоначально ее фонды насчитывали 60 тыс. экземпляров [1, с. 4]. В 1932 г. библиотеке было присвоено имя В. И. Ленина. В тот же год библиотека получила новое здание архитектора Г. Лаврова. В 1941 г. в фонде библиотеки было более 2 млн. томов, количество читателей составляло 15 тыс. человек. Сегодня в этом здании заседает Совет Республики Национального собрания. В годы войны библиотека потеряла около 83 % фондов и специальное оборудование. После войны библиотека возродилась и развивалась, расширяя собрания, налаживая международные связи.

В 1992 г. она получила новое название –Национальная библиотека Беларуси.С течением времени фонды значительно увеличились, поэтому возникла необходимость строительства нового, более масштабного и современного здания.Еще в 1989 г. был проведен всесоюзный конкурс на лучший проект будущего сооружения. Его победители – архитекторы В. Крамаренко и М. Виноградов – предложили модель «белорусского алмаза», в котором сочетались функциональность и современный дизайн. Форма ограненного алмаза символизирует ценность знаний и бесконечность познаваемого мира. Грандиозное строительство, в котором было задействовано около 5000 человек и 200 организаций, началось в 2002 г. Открытие Национальной библиотеки с участием Президента состоялось 16 июня 2006 г.

Перед фасадом здания установлена бронзовая фигура Ф. Скорины. Главный вход символично выполнен в виде раскрытой книги с изображениями на тему развития мировой и славянской письменности, а также словами из Библии Ф. Скорины «Каб быў дасканалым Божы чалавек» на 19 языках мира.

Главная библиотека страны – современный информационный, научно-исследовательский, социокультурный и социополитический центр. В распоряжении посетителей библиотеки – разнообразные информационные ресурсы и фонды: рукописей, старопечатных и



редких изданий (более 70 тысяч), газет (около 4,7 тыс. названий), журналов и продолжающихся изданий (более 3 млн экземпляров, с начала XIX века до современности), изобразительных документов, нотных изданий, аудиовизуальных документов, CD-ROMов, карт, диссертаций и авторефератов диссертаций, электронные информационные ресурсы (открывают доступ к более 150 национальным и авторитетным зарубежным базам данных). Сегодня универсальный фонд документов насчитывает свыше 8 млн. экземпляров, в т.ч. более чем 500 тыс. национальных документов. Это печатные издания, рукописи, микрокопии документов, электронные и другие материалы, созданные в Беларуси и других странах мира на более чем 80 языках [2, с. 233]. Основная часть фондов расположена на 10 этажах хранилища.

В 2005 году по поручению Президента Беларуси в библиотеке создан Центр международных встреч и переговоров на уровне глав государств и правительств. Он оснащен многофункциональным современным оборудованием и приборами специальной связи, что позволяет проводить самые крупные политические, культурные и образовательные мероприятия. Здесь состоялись: ряд саммитов стран-участниц СНГ на уровне глав государств и глав правительств; заседания Межгосударственного совета ЕврАзЭС; международные форумы и научные конференции и др. Почетными гостями Национальной библиотеки были президенты, руководители правительств и парламентов стран мира, известные ученые, писатели, художники.

В социокультурном центре библиотеки организуются: художественные республиканские и международные выставки, фестивали вернисажи («Посвящение Беларуси», «Арт-крок», Международный фестиваль пейзажа); литературно-художественные вечера; книжные выставки, акции, церемонии вручения коллекций и презентации книг, посвященным международным событиям, знаменательным датам. Ежегодно проходят Дни культуры народов, в рамках которых можно увидеть книжные, художественные и фотовыставки. В библиотеке проводятся познавательные экскурсии: обзорная экскурсия по библиотеке с посещением Музея книги; тематическая экскурсия «Минск на ладони» с посещением обзорной площадки; тематические экскурсии в Музее книги; экскурсия для детей.

Пространство архитектурного сооружения многофункционально и оснащено современным оборудованием. Общая площадь здания – 113 669 кв. м. Библиотека включает в себя: 20 читальных залов (2000 читательских мест); фондохранилище; социокультурный центр; Центр международных встреч и переговоров и др.

В социокультурный центр входят: конференц-зал (490 мест); комплекс художественных галерей («Атриум», «Лабиринт», «Ракурс»,

«Панорама», «Мобильная галерея»); Музей книги (более 300 уникальных рукописных и старопечатных памятников, среди которых и книги Библии (1517–1519) белорусского первопечатника Франциска Скорины); физкультурно-оздоровительный комплекс; детская игровая комната; зоны рекреации; ресторан и 3 кафе; открытая и закрытая обзорные площадки. В библиотеке предусмотрены специально оборудованные рабочие места для слабовидящих и слепых, людей с ограниченными физическими возможностями. Особого внимания заслуживает открытая обзорная площадка, которая находится на высоте 73 м в верхней части фондохранилища библиотеки.

Автоматизированная библиотечная система и программное обеспечение предоставляют пользователям множество удобных опций: электронный каталог; многоаспектный поиск документов; автоматизированный процесс заказа и выдачи документов; открытый доступ к электронным ресурсам; автоматизированная система доставки книг из фондохранилища с помощью телелифтов и др. В вечернее время фасад здания превращается в многоцветный светодиодный экран из более 4500 источников. Всего доступны более 20 вариантов цветовых эффектов, которые образуются с помощью свыше 65 тысяч оттенков. Это самый большой рекламный носитель в стране – 1485 кв.м. Библиотека Беларуси включена в книгу «100 самых удивительных достижений современной архитектуры» (Россия, 2011, автор – Евгения Фролова); занимает 24 место в списке 50 самых необычных сооружений мира по версии сайта «Village of Joy»; упоминается в берлинском издании «Лучшие библиотеки мира».

Национальная библиотека – визитная карточка Беларуси. Сегодня это не только богатейшее собрание книг, но и огромный мультифункциональный центр, где совместились высокие технологии, ультрасовременный дизайн и необычная архитектура. Национальная библиотека – образец «интеллектуального здания» с современными информационно-технологическими и инженерными системами.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Матульскі, Р. Нацыянальная бібліятэка Беларусі: першыя гады станаўлення і развіцця / БГЧ. – 2012. – № 12. – С. 3-7.
2. Рудакоўская, М. В. Нацыянальная бібліятэка Беларусі як захавальніца нацыянальнай кніжнай спадчыны: крыніцазнаўчы аспект / Беларуская кніга ў кантэксце сусветнай кніжнай культуры / склад. Т.А. Дзем’яновіч [і інш.] – Мінск: БДУКІМ, 2006. – С. 232-236.

Д.С. Ющик

Науч. рук. проф., д-р ист. наук В.Е. Козляков  
(БГТУ, кафедра истории Беларуси и политологии)

## **ЗАЩИТА ОТЕЧЕСТВА В СЕМЕЙНЫХ ТРАДИЦИЯХ И ПАМЯТИ ПОКОЛЕНИЙ**

Говорят, человек без прошлого не имеет будущего. Эту истину всегда свято чтители на Беларуси. Считалось, что каждый человек, достойный памяти своих предков, должен знать свой род до десятого колена.

В нашем доме есть большой семейный архив – Музей Памяти, как мы его называем. Это семейные реликвии, очень дорогие и памятные вещи: фотографии, различные документы, награды, справки, личные вещи предков. Все мои предки родом с Зельвенской земли, но жизненные обстоятельства вынудили многих уехать с родных мест. На сегодняшний день живы представители 3-х поколений моей семьи: прадедушка по линии мамы – Рысь Фёдор Георгиевич, ветеран Великой Отечественной войны, прабабушка по линии папы – Потапович Анна Антоновна, бабушка и дедушка по линии мамы – Кравцова Антонина Ивановна и Рысь Георгий Фёдорович, бабушка и дедушка по линии папы – Жилич Клавдия Владимировна и Ющик Леонид Нестерович и, конечно, мои родители – Ющик Сергей Леонидович и Рысь Наталья Георгиевна.

Самыми героическими и неповторимыми в летописи моей семьи являются военные страницы. Наверное, нет в Беларуси семьи, которой бы не коснулась Великая Отечественная война.

Первую страничку летописи я хочу посвятить своему прадеду по линии мамы - Кравцову (Кухта) Ивану (Станиславу) Степановичу (Вацлавовичу). К сожалению, прадед умер более 20 лет назад и я его никогда не видела. Зато столько слышала от мамы и бабушки и ещё многое о нём мне рассказали памятные вещи.

Как записано в свидетельстве о рождении, мой прадед родился в 1916 году в городе Омске в семье польских переселенцев. Но родители его, почему то носили фамилию Кухта. Оказывается, рано потеряв родителей и не желая попасть в детдом, прадедушка сменил фамилию, имя и отчество, под которыми и прожил всю жизнь. Настоящее же его имя – Станислав Степанович Кухта. Сбежав из колонии, смелый подросток смог добраться из Омска в Зельву.

Следующий очень ценный документ это Красноармейская книжка. В октябре 1939 года призван в Красную армию. Служил в 48

автобронированном батальоне водителем бронемашины. Когда началась война, в составе своего батальона попадает на Волховский фронт. В августе 1941 в одном из тяжёлых кровопролитных боёв за очередной населённый пункт в танк моего прадеда попал немецкий снаряд. Прадедушка получил сильные ожоги и ранение в ногу. Только в июне 1942 года ефрейтор Кравцов смог вернуться в боевой строй. И уже гораздо позже, в 1985 году, за доблесть и мужество, проявленные в бою он был награждён орденом Великой Отечественной войны II степени.

Мы очень долго искали ещё какую-нибудь информацию о дальнейших подвигах прадеда. И вот однажды на одном из сайтов интернета под рубрикой «Солдаты Победы» я случайно наткнулась на знакомую фамилию - ефрейтор Кравцов - и нашла наградной лист, датированный маем 1944 года. Оказывается, с июня по декабрь 1942 года он служил в 74 запасном стрелковом полку, принимал участие в ликвидации десанта в районе Ярцева, уничтожил пулемёт противника и пленил двух немецких солдат. При выполнении боевого задания был повторно тяжело ранен в ногу и после госпиталя обратно в часть не попал. В одном из боёв за деревню Басино он под сильным огнём противника три раза переплывал реку Тигода и доставлял боеприпасы в траншеи наших солдат. За свой героизм прадедушка был награждён орденом Славы III степени и медалью «За победу над Германией»

Старожилы Зельвы прекрасно помнят чудесную женщину, мою прабабушку по линии мамы - Кравцову Розу Александровну, бывшего директора торговой базы, как доброго, отзывчивого и очень гостеприимного человека. В мае 1942 года её, 19-летнюю жительницу деревни Вороницы, вместе с другими пленниками насильственно увезли в Германию (Судета, д.Штабник) на работы. Можно представить, какой радостью для неё стало освобождение советскими войсками в марте 1945 года. Однако моя прабабушка решает воевать дальше. 5 марта 1945 года в качестве вольнонаёмной она поступает на военную службу в войсковую часть п/п 63529, где служит до 22 июня 1945 года. После войны прабабушка работала в разных местах, начиная от продавца и заканчивая директором торговой базы. Но самое главное, всегда честно и добросовестно выполняла свой труд, поэтому 12 ноября 1979 года за долголетний добросовестный труд от имени Президиума Верховного Совета СССР Кравцова Розалия Александровна награждена медалью «Ветеран Труда».

Рысь Фёдор Георгиевич, также мой прадед по линии мамы, родился 26 февраля 1919 года. В 7 лет Фёдор начал учиться польской грамоте, хорошо знает польский язык. В 1939 решил продолжить уче-

бу в Волковысской средней школе. После окончания курсов был направлен на работу в Белостокскую область, работал там в школе.

В мае 1941 года призвали в армию. Служил на Северном Кавказе. Началась война, отправили на фронт. Провоевал 2 месяца, а в августе попал в плен. Неизвестно как сложилась бы его жизнь, если бы не владение польским языком. Когда немцы начали переписывать прибывших в лагерь, они спрашивали и про национальность. Так как Фёдор хорошо говорил по-польски, то он назвался поляком. После проверки его, как и других пленников-поляков, перевели в другой барак. Волонтёрам Красного Креста удалось добиться от немцев, чтобы пленников-поляков отпустили.

Вернулся домой, где его встретила жена Мария с дочерью Ириной. Как только Зельвенщина была освобождена от немецко-фашистских захватчиков, в июле 1944 года Федор направился на призывной пункт. Попал в запасной полк, там же выучился на шофера. Когда война закончилась, взвод находился на формировании около Минска. А 10 июня солдаты получают приказ направляться на Дальний Восток. Прошли Монголию, прошли Манчжурию, попали в Корею. Пробыл там до весны 1946 года. Осенью 1946 года написал заявление о поступлении на работу в Конненскую школу и начал работать. Позже окончил заочно Гродненское педагогическое училище. Творческая деятельность Федора Георгиевича отмечена Почетными Грамотами разных уровней. (Победителю социалистического соревнования; Почетная грамота Министерства образования).

Я знаю точно, что нашу традицию преемственности поколений буду свято соблюдать и в своей семье, домашний архив будет пополняться новыми данными для того, чтобы мои будущие дети, внуки и правнуки знали свои корни, свою родословную, потому что без памяти о предках никогда не будет светлого будущего потомков.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Памяць: Гіст.-дакум. Хроніка Зэльвенскага раёна. – Мн.: ПК “Паліграффармленне”, 2003. 501с.: іл.

2. Электронный банк документов «Подвиг народа в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.» [Электронный ресурс] // Подвиг народа 1941-1945. - Режим доступа: <http://podvignaroda.mil.ru/?#id=45916113&tab=navDetailManAward>. – Дата доступа: 21.04.2016.

3. Семейный архив Кравцовы-Рысь.

Студ. И.О. Станкевич

Науч. рук. канд. ист. наук А.А. Доморад  
(БГТУ, кафедра истории Беларуси и политологии)

## **ОБЩЕСТВО ПОТРЕБЛЕНИЯ КАК ФЕНОМЕН МАССОВОЙ КУЛЬТУРЫ**

«Человек творит историю» – если говорить о проблемах современного общества, то эта фраза подходит как нельзя лучше.

Прежде, чем начать разговор о современном обществе, в первую очередь, следует уяснить, что общество на любом этапе своего развития представляло собой подвижное единство меньшинства и массы. В этом неоднородном единстве и есть гармония. В отсутствии этого единства и есть проблема. Сегодня весь мир становится массой. Кажется, это слишком смешно и жестоко, чтобы быть правдой, однако существует ряд факторов, подтверждающих это. Сегодня весь мир – часть массовой культуры. Это не хорошо и не плохо, просто нужно научиться принимать это и, в какой-то мере, отвоёвывать право на самого себя, потому что ни для кого не секрет – современное общество лишает человека права на индивидуальность. Современное общество – это Общество Потребления. Современное общество – это часть массовой культуры.

Общество Потребления – понятие, впервые введенное немецким социологом Эрихом Фроммом в 1920-е годы, широко применяемое в наши дни для характеристики современного общества. Такая модель начала складываться в Европе еще в 19 веке, а для того, чтобы понять ее суть следует первоначально обозначить характерные черты и причины ее формирования:

1. Резкое и значительное увеличение людских ресурсов Европы – этот фактор стал прямым доказательством улучшения уровня жизни людей, который и повлек за собой все последующие изменения в обществе;

2. Коренное изменение представлений о жизни – никогда прежде жизнь не представлялась человеку огромным полем возможностей, созданным для удовлетворения собственных потребностей. Надежность, стабильность и независимость стали чем-то требуемым и обязательным, чем-то, что по определению дано каждому человеку;

3. Либеральная демократия – форма общественно-политического устройства на основе осуществления народом власти через выбранных полномочных представителей или через систему народного представительства с принципом господства права, характеризующаяся многопартийностью и терпимостью;

4. Технический прогресс – включает в себя два фактора: экспериментальную науку и промышленность. Экспериментальная наука стала главным ориентиром в общественной жизни и одним из путей ее развития стала промышленность: улучшение качества производства и увеличение объема производимой продукции.

Одного беглого взгляда на этот список достаточно, чтобы понять, что все пункты в нем взаимосвязаны и вытекают один из другого. Общество Потребления с самого начала разительно отличалось от всех типов общественного устройства, существовавших ранее, а время только усилило эти различия.

Характерными чертами Общества Потребления стали:

1. Индустриализация – переход от преимущественно аграрной экономики к промышленному производству;

2. Урбанизация – увеличение численности городского населения;

3. Стандартизация производства – подчинение всякого производственного процесса единым нормам и правилам;

4. Бюрократизация общественной жизни – рост численности государственных служащих, увеличение уровней иерархии и формальное усложнение различных видов деятельности;

5. Распространение «массовой культуры» – культура становится доступна для всех, но вместе с тем значительно упрощается;

6. Абсолютизация материальных потребностей – деньги перестают быть средством. Они становятся целью;

7. Психология «массового человека». Быть не стремящимся ни к чему посредственным конформистом без собственного мнения, живущим по заданным устоям и правилам считается нормальным и даже правильным;

8. Феномен стадности – общество обезличивает человека, лишая его права на индивидуальность. Если ты не такой как все, значит, ты хуже других.

Исходя из всего вышперечисленного очевидно, что всякая развитая страна Европы сейчас в той или иной степени является представителем этого самого Общества Потребления, однако лучше всего данная модель «прижилась» не где-нибудь, а именно в Соединенных Штатах Америки, и этому есть вполне логичное объяснение. В первую очередь суть такого общества состоит в том, что оно является совершенно новой моделью общества, жизни в нем и самого понимания жизни, как такового, которая разительно отличается от всего, что существовало ранее. У нее нет прочного фундамента традиций, моральных устоев и обычаев. Наоборот, она исключает их, и, конечно, такому обществу, фактически, построившему себя с нуля, частично воспользовавшись багажом предыдущих столетий, гораздо легче прижиться в новой стране. США, как известно, являются самым молодым

государством, иначе называемым «страной иммигрантов». Его образовали выходцы из Европы, приехавшие за лучшей жизнью – авантюристы, которым часто не важно как заработать деньги, а интересуют их наличие. Именно благодаря таким людям и начало формироваться Общество Потребления в самой устойчивой своей форме и с самым сильным культом материальных потребностей. А в Европу и страны бывшего СССР, которые жили в абсолютно другом обществе, во всех смыслах диаметрально противоположном Западному, Общество Потребления распространилось благодаря Вестернизации – сложного, длительного и многоступенчатого процесса. Первоначально, в 50-60 гг. XX в., вестернизация рассматривалась как часть модернизации, что в конечном итоге оказалось не совсем верным.

Ярким примером такой модернизации является план Маршалла – программа помощи Европе после Второй Мировой войны, основной целью которой являлось восстановление экономики, устранение рыночных барьеров и модернизация производства. Все эти цели в конечном итоге были достигнуты, однако привязка к доллару сделала Европу зависимой не только в плане финансов и экономики, но и во всех остальных сферах общественной жизни. И даже последующий отказ от доллара не сильно изменил ситуацию. Механизм вестернизации был запущен и остановить его уже не представлялось возможным. В послевоенный период Европа нуждалась в деньгах и помощи извне, а потому и не ощущала на себе того, что США стремятся ей управлять. Можно сказать, она нуждалась в этом управлении и потому вестернизация в Европе даже не ощущалась как таковая.

Совсем иначе дело обстояло в странах бывшего соцлагеря. Если посредством вестернизации Европа спаслась от кризиса, то в СССР – кризис только усугубился. Этому есть масса причин, однако вполне достаточно одной, чтобы увидеть истинную картину. Как ни банально это звучит, но «Запретный плод сладок» – как ни старалось советское государство оградить своих граждан от контактов с «прогнившим Западом», они, так или иначе происходили, вызывая еще больший интерес, ведь в реальности оказывалось все не так плохо, скорее даже наоборот. И мы до сих пор испытываем эту запретельную тягу ко всему Западному, которая словно бы досталась нам в наследство от наших советских предков.

Так ли привлекательно все Западное на самом деле? Если разбить его на отдельные составляющие, то становится очевидно, что Общество Потребления, вестернизацию, модернизацию можно и нужно использовать себе на благо. Чем сильнее Массовая культура, во всех вышеуказанных проявлениях превалирует над обществом, тем сильнее возрастает роль человеческой индивидуальности.



1. Общество потребления [Электронный ресурс] / Интернет-портал «Академик». – Режим доступа: <http://greater-political.academic.ru/> Дата доступа: 01.03.2016.

2. Восстание масс [Электронный ресурс] / Интернет-портал «Философия». – Режим доступа: <http://www.philosophy.ru/library/ortega/vosst.html>. – Дата доступа: 01.03.2016.

УДК 355.48(476.4)

А.А. Каранькова

Навук. кір. праф., д-р гіст. навук М.Я. Сяменчык  
(БДТУ, кафедра гісторыі Беларусі і паліталогіі)

### ГЕРАІЧНАЯ АБАРОНА МАГІЛЁВА У 1941 ГОДЗЕ

Магілёў заўсёды быў у цэнтры многіх гістарычных падзей. І на гэты раз горад прыцягнуў увагу міліёнаў сучаснікаў тым, што яго абаронцы спынілі, здавалася б, непераможную армію Гітлера. Магілёўцы праявілі смеласць, мужнасць, гераізм. Яны стаялі да апошняга і не давалі прайсці ворагу. Абаронцы Магілёва змагаліся на роўных з абаронцамі Брэсцкай крэпасці і абаронцамі Мінска.

Здавалася б, што карыснага можа зрабіць гэты "маленькі горад" у ваялікай вайне? Але гэты "маленькі горад" зрабіў тое, што не атрымалася ў іншых. Яго абаронцы праявілі цяперенне, жаданне вызваліць сваю Радзіму ад нямецкіх акупантаў. Пра абарону Магілёва цяпер ведаюць усе: і дзеці, і дарослыя. Гэты горад стаў прыкладам для іншых.

Пачатак 1940-х – гэта час небывалага росквіту Магілёва. Перад вайной тут налічвалася больш за 46 буйных прамысловых прадпрыемстваў. Самыя вядомыя з якіх былі: аўтарамонтны завод імя Кірава, фабрыка штучнага валакна імя Куйбышава, швейная фабрыка імя Валадарскага, трубаліцейны завод. Юнакі і дзяўчаты пасля заканчэння школы атрымлівалі сур'ёзныя прафесіі. У родны горад вярталіся працаваць выпускнікі навучальных устаноў. Сюды ж ехалі юнакі і дзяўчаты з усіх абшараў Савецкага Саюза, каб звязаць сваё жыццё з прыгожым, квітнеючым горадам на Дняпры. Горад жыў, дыхаў, любіў, верыў і будаваў планы на будучыню.

22 чэрвеня ў 5 гадзін раніцы кіраўнік вобласці Іван Мікалаевіч Макараў атрымаў тэрміновае паведамленне: «Вайна. Бамбязь гарады. Неадкладна прымайце меры ўзмацнення для Магілёўскай вобласці»

Гэта раніца была цёплая, сонечная. На беразе Дняпра праходзіў спартыўны агляд. Многія магілёўцы спяшаліся з'ехаць за горад адпачыць. Гэта былі апошнія мірныя гадзіны Магілёва.

З пачаткам вайны вакол горада была створана лінія ваенных умацаванняў працягласцю ў 25 кіламетраў. Былі выкапаны супрацьтанкавы роў, акопы і траншэі. Другая лінія абароны стваралася ў самім горадзе. Дарогі з Мінска і Бабруйска былі перакрытыя сістэмай супрацьтанкавай абароны. Абарончыя збудаванні ствараліся і ў горадзе - на вуліцах, скрыжаваннях, плошчах. На верагодных кірунках танкавых нападаў ствараліся мінныя палі і вызначаліся зоны загараджальнага агню.

У ноч на 26 чэрвеня 1941 г. бамбавікі дабраліся і да Магілёва. Бомбы былі скінуты ў раёне чыгуначнага вакзала, Ленінскай вуліцы, Свята-Нікольскага сабора. Аглушальныя выбухі ўскалыхнулі неба над Дняпром. І ўвесь горад пакрыўся чорным дымам. Дамы рассыпаліся як кардонныя скрынкі, успыхвалі і згаралі. Палалі склады, заводы, чыгуначны вакзал.

Магілёў абараняла мужная 43 знішчальная авіядывізія пад камандаваннем генерала Захарава. Лётчыкі паказвалі гераізм і масавае самаахвяраванне. Выконвалі баявыя задачы на мяжы магчымага. Гэта патрабавала не толькі адвагі і бяспрашнасці, але і дакладнага разліку, мозных нерваў, хуткай рэакцыі, выдатнай тэхнікі пілатавання, ведаў уразлівых месцаў варожай машыны. У небе над Магілёвам асабліва вызначыўся старшы лейтэнант Мікалай Цярохін. Ён адзін з першых здзейсніў дваіны таран і знішчыў у баі ўсё галоўнае звяно «юнкерсаў». За гэты подзвіг Мікалай Цярохін быў узнагароджаны ордэнам Леніна.

Нямецкае камандаванне планавала прарвацца ў Магілёў з боку Бабруйска і засяродзіла на гэтым напрамку танкавую дывізію, а таксама пяхотныя часткі, якія падтрымліваліся артылерыяй і авіяцыяй. У Буйнічах праходзіў пярэдні край савецкай абароны, дзе супрацьтанкавы роў, тулячыся з ярамі, упіраўся ў Дняпро. Ужо 10 ліпеня нямецкія войскі сістэматычна падвяргалі пазіцыі 388 палка масіраванай бамбардзіроўцы і артылерыйскаму абстрэлу. У адказ 12 ліпеня савецкая артылерыя адкрыла агонь па нямецкіх танках і нанесла ім сур'ёзныя страты. Перайшоўшы ў наступ, нямецкія камандуючыя накіравалі на савецкія пазіцыі праз Буйніцкае поле 70 танкаў. Бой працягваўся 14 гадзін. Савецкія салдаты спалілі 39 танкаў, а таксама адбілі некалькі нападаў праціўніка. 13 ліпеня нямецкім часткам удалося вярнуцца на пазіцыі 3-га батальёна, але адтуль іх контратакавалі салдаты палка. Гэта аперацыя дазволіла выбіць нямецкія войскі з захопленых пазіцый, свае ж пазіцыі савецкія войскі ўтрымлівалі аж да 22 ліпеня.

23 дні працягвалася бітва ня Дняпры. І ўвесь гэты час Чырвоны Сцяг вісеў над старажытнай магілёўскай ратушай. 26 ліпеня 1941 нямецка-фашысцкім войскам удалося ўвайсці ў Магілёў.

Сцісла аб тым, як Сіманаў апынуўся на знакамітым полі, якое пас-  
ля, па зразумелых прычынах, усхваляў у сваіх творах.

У тыя дні малады яшчэ пісьменнік Канстанцін Сімана з фатогра-  
фам Паўлам Трошкіным па заданні рэдакцыі выехалі на лінію фронту  
да Магілёва, дзе ў тыя дні ішлі цяжкія баі. Для Канстанціна гэта была  
першая ваенная камандзіроўка. Пад вечар 11 ліпеня журналісты  
прыбылі ў горад і праз дзень даведаліся, што на Буйніцкім полі падчас  
жорсткага 14 гадзіннага бою 12 ліпеня 1941 абаронцы горада падбілі і  
спалілі, выкарыстоўваючы бутэлькі з гаручай сумессю, 39 фашысцкіх  
танкаў і адстаялі рубеж абароны. І назаўтра дзеля сенсацыйнага рэ-  
партажу яны адправіліся на месца падзей. Для прыкрыцця на час  
фотаздымкаў ім далі атрад аўтаматчыкаў, бо з блізкага лесу ў любы  
момант фашысты маглі адкрыць агонь. Але журналістам пашанцавала.  
І запаветныя здымкі былі зроблены без перашкод.

Упершыню з пачатку вайны здабыткам савецкіх людзей сталі  
фатаграфіі зрынутай нямецкай тэхнікі. Панарама 10 падбітых варожых  
танкаў наглядна дэманстравала, што непераможнасць немцаў усяго  
толькі міф. Каля стэндаў з навінамі ў тыя дні збіраліся вялізныя  
натоўпы чытачоў. Людзі радаваліся. Гэта было лепш любой агітацыі.

Ужо быў узяты Смаленск, а пад Магілёвам усё яшчэ грэмелі баі.

У Буйнічах упершыню за ўсю гісторыю нацысцкай арміі былі  
спынены немцы. Здавалася б, што менавіта Магілёў яны павінны былі  
б прайсці ціха, мірна і спакойна. Але тут яны спыніліся і атрымалі  
вельмі моцны адпор. І больш за месяц яны не маглі прасунуцца далей.

Менавіта тут, дзе загінулі Сямён Куцепаў і яго таварышы, і  
завяшчаў пахаваць сябе К. Сіманаў. Пісьменніка не стала 28 жніўня  
1979 года. Яго прах развеялі над Буйніцкім полем.

Нярэдка Магілёў называюць «Бацькай Сталінграда». Чаму так?

У Магілёве быў атрыманы бяспэжны вопыт, выкарыстаны пазней  
пры абароне Сталінграда. Абарона Магілёва мела велізарнае значэнне  
для наступнага ходу вайны. Тут было затрымана наступленне групы  
армій «Цэнтр» на галоўным маскоўскім напрамку. Хто ведае, што бы-  
ло б, калі б, Магілёў не змог затрымаць немцаў на 23 дні. Бо ўсе гэтыя  
23 дні Масква выкарыстала, каб умацаваць свае пазіцыі.

Яшчэ гэтыя гарады параўноўваюць, таму што ў іх адбыліся самыя  
галоўныя дзеянні вайны. Бо пасля Магілёва, немцы сталі цяпець па-  
разы. А раней гэтая армія здавалася непераможнай. Бітва ў  
Сталінградзе наогул змяніла ход вайны.

Магілёў - гэта горад, які змог зрабіць немагчымае. Так, мы не былі  
гатовыя да вайны. Мы хацелі жыць мірна і шчасліва. Але Магілёў не  
саступіў, змагаўся да апошняга. У 1941 годзе пра Магілёў даведаліся  
ўсе. Усе пыталіся: “Чаму спынілася нямецкая армія?”, “Што там зда-  
рылася”, “Чаму немцы не наступаюць далей?”

Нягледзячы на тое, што Магілёў усё ж апынуўся ў зоне акупацыі, ён ніколі не здаваўся. Магілёў паказаў, што нават у акупацыі, можна змагацца і перамагаць ворага. Магілёў не толькі ў 1941 годзе ўчыніў гераічны подзвіг. Ён яго здзяйсняў на працягу ўсёй Вялікай Айчыннай вайны. Магілёў паказваў мужнасць і гераізм на працягу ўсёй вайны.

Пра гісторыю горада распавядаюць назвы вуліц і плошчаў, а яшчэ мармуровыя дошкі, помнікі, мемарыяльныя комплексы.

У часу свае законы. Рана ці позна згладжвае яго ў памяці падзеі нашага жыцця. Але ёсць такія, над якімі час не ўладна: яны аднолькава належаць і гісторыі, і дню сённяшняму. І мы не павінны забываць, мы павінны памятаць слаўныя старонкі гісторыі роднага горада Магілёва.

### ЛІТАРАТУРА

1. Манахаў, С. Сустрэча праз 45 год: [ветэранаў 172-й стралковай дывізіі ў Магілёве] / С. Манахаў // Магілёўская праўда. — 1986. — 23 жніўня.

2. Новікаў, С. А. Магілёўская бітва 1941 года: [абарона горада] / С. Я. Новікаў // Польша. — 2009. — № 7. — С. 122—127.

3. У лясках Беларусі: успаміны савецкіх партызан і нямецкіх антыфашыстаў / рэд. І.М. Ігнаценка, А.В. Сямёнава. - Мінск: Беларусь, 1977. - 383 с.

4. Бруханаў А.І. У штабе партызанскага руху / А.І. Бруханаў. - Мінск: Беларусь, 1980. - 255 с.

5. Энцыклапедычны даведнік / Беларуская Савецкая Энцыклапедыя; Рэдкалегія: І.П.Шамякіна (гл. Рэд.) і інш. - Мінск, 1990.

**Секция**  
**ПЕРВЫЙ ШАГ В НАУКУ**

УДК 004.738.52

Учащийся А.Ю. Сухоцкий  
Науч. рук. преп. Е.Е. Новикова

(филиал БГТУ «Витебский государственный технологический колледж»)

## **LINUX В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ**

В 90% учебных заведениях РБ используется пиратское программное обеспечение (ПО). Республика Беларусь считается страной с крайне высоким уровнем пиратства. Вследствие чего правительством применяются меры по его искоренению.

Например, впервые в РБ за использование нелегальных версий операционной системы (ОС) Windows оштрафована группа компаний «Родная сторона».

Решением суда Минского района на нарушителя авторских прав Microsoft наложен штраф в размере 40 базовых величин, также на 22 базовых величины был оштрафован сотрудник, ответственный за IT-инфраструктуру компании.

Также стоит отметить, что за повторное использование пиратского ПО в течение года после наложения административного правонарушения предусматривается уголовная ответственность.

В Республике Беларусь появится административная ответственность за «хранение с целью распространения» контрафактных экземпляров произведений, записанных исполнений, фонограмм и передач. В Кодекс административных правонарушений внесли изменения, которые вступят в силу с 4 апреля 2016 года.

Раньше статья 9.21 Кодекса об административных правонарушениях РБ «Нарушение авторского права, смежных прав и права промышленной собственности» предусматривала ответственность только за незаконное распространение или незаконное использование объектов интеллектуальной собственности. Весной статья значительно расширится. Теперь штрафовать будут за присвоение авторства либо принуждение к соавторству точно так же, как за разглашение без согласия автора или заявителя сущности объекта права промышленной собственности до официальной публикации сведений о них. Минимальный штраф для физических лиц за эти нарушения будет 30 базовых величин (от 6300000 белорусских рублей), для юридических лиц он составит 100 базовых величин (21 миллион белорусских рублей).

Так же стоит отметить, что даже при наличии лицензионной ОС Windows использование ее не так совершенно как многим кажется (в большинстве случаев по причине незнания альтернатив).

Как выйти из данной ситуации не затратив бюджетных средств и получить соотношение цена-качество намного выше чем у ОС Windows?

Решение есть! Это использование ОС Linux.

Linux - ядро операционной системы, соответствующее стандартам POSIX. Разработка была начата финским студентом Линусом Торвальдсом в 1991 году.

В данной работе будет представлен дистрибутив GNU/Linux UBUNTU 15.10. По моему мнению, как наиболее удобный и популярный в мире.

Преимуществами Linux перед Windows являются: открытый исходный код; отсутствие вирусов; стабильность операционной системы; отсутствие висячих процессов; защита вашей информации; бесплатность; дополнительный софт; отсутствие необходимости установки драйверов; все обновления в один клик; бесплатный софт; менеджер пакетов; свобода выбора внешнего вида рабочего стола; замедление системы; безграничность рабочих столов; вечная перезагрузка; новая жизнь для старого железа.

Так же в данной работе было проанализировано ПО, которое используется в нашем колледже. И было выяснено, что его полностью можно заменить без каких-либо финансовых и человеческих затрат в тоже время сделав его полностью официальным. Как соотносится ПО работающее под управлением ОС Windows и ПО работающее под управлением ОС Linux показано в таблице 1.

**Таблица 1 - Пример замены ПО в нашем колледже**

Windows	Linux
Netbeans	Netbeans
Adobe	Adobe for linux
Open Server	Lamp
Assist2	-
Case Studio 2	-
Corel Draw	Inkscape
sql	my sql server
Total Commander	Double Commander
Erwin	Erwin
the bat	Geary
ACAD 2008	QCAD/ Libre CAD
Ultra Iso	Xfburn
Matcad	Scilab
Wewb32	tkgate
ABYY Finereader	Cuneiform+YAGF

Как видно из результатов исследования, только 2 программ (Assist2, CaseStudio 2) нет на Linux. Аналог ассистента можно написать на любой курсовой либо дипломной работе. А возможности программы CaseStudio2 заменяются программой Erwin.

Описание ранее указанных программ:

1. LibreOffice — мощный офисный пакет, полностью совместимый с 32/64битными системами. Переведён более чем на 30 языков мира. LibreOffice бесплатен и имеет открытый исходный код, следовательно, вы можете бесплатно скачивать, использовать и изучать LibreOffice. LibreOffice бесплатен как для частного, так и для образовательного или коммерческого использования. Может использоваться без каких-либо лицензионных сборов вашей семьёй, друзьями, коллегами по работе, студентами, сотрудниками и так далее.

2. MonoDevelop — свободная среда разработки, предназначенная для создания приложений C#, Java, Boo, Nemerle, VisualBasic .NET, Vala, CIL, Си C++. Также планируется поддержка Oxygene со стороны Embarcadero Technologies. Изначально это был порт SharpDevelop на Mono/GTK+, но с того времени проект далеко ушёл от своего начального состояния.

3. Lazarus — открытая среда разработки программного обеспечения на языке ObjectPascal для компилятора FreePascal (часто используется сокращение FPC — FreePascal Compiler, бесплатно распространяемый компилятор языка программирования Pascal). Интегрированная среда разработки предоставляет возможность кроссплатформенной разработки приложений в Delphi-подобном окружении.

4. MySQL Workbench — инструмент для визуального проектирования баз данных, интегрирующий проектирование, моделирование, создание и эксплуатацию БД в единое бесшовное окружение для системы баз данных MySQL. Является преемником DBDesigner4 от FabForce.

5. QCad — 2-мерная САПР с открытым исходным кодом, предназначенная для создания чертежей. QCad предоставляет различные инструменты для черчения. Многие концепции интерфейса и приемы работы схожи с AutoCAD.

6. Inkscape (Инкскейп) — свободно распространяемый векторный графический редактор, удобен для создания как художественных, так и технических иллюстраций (вплоть до использования в качестве САПР общего назначения, чему также способствует лёгкость обмена чертежами). Это стало возможным во многом благодаря открытому формату SVG, развиваемому консорциумом W3C. Формат SVG позволяет создавать иллюстрации различного типа, в том числе



анимированные. Поскольку SVG основан на языке разметки XML, к нему можно писать расширения, чем авторы Inkscape пользуются. Программа распространяется на условиях GNU General Public License.

7. GNU Image Manipulation Program или GIMP («Гимп») — свободно распространяемый растровый графический редактор, программа для создания и обработки растровой графики и частичной поддержкой работы с векторной графикой. Проект основан в 1995 году Спенсером Кимбеллом и Питером Маттисом как дипломный, в настоящий момент поддерживается группой добровольцев. Распространяется на условиях GNU General Public License.

Но любое ПО требует ресурсов. Поэтому изучив технические характеристики компьютеров в 31 кабинете был сделан вывод, что необходимо увеличить на 6 компьютерах объем оперативной памяти. Данная процедура требует определенных затрат, а именно: память оперативная DDR2, 2Gb, PC6400 (800MHz), NCP стоимостью 320500 рублей за планку. Оперативная память была найдена на сайте [www.rsmount.by](http://www.rsmount.by). Следовательно, для замены нужного количества понадобится около 1923000 рублей.

Следует сделать вывод что нецелесообразно использовать «пиратский софт», к тому же и низкого качества в то время когда есть бесплатная и более качественная альтернатива которая не требует особых навыков для переоснащения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Штраф [Электронный ресурс] / О компании Родная сторона. Режим доступа: <https://tech.onliner.by/2015/04/28/windows-26> — Дата доступа 10.03.2016.
2. Закон о пиратстве [Электронный ресурс] / Об изменении закона. Режим доступа: <http://www.yaplakal.com/forum3/topic1295734.html> — Дата доступа 10.03.2016.
3. Ubuntu [Электронный ресурс] / О Linux. Режим доступа: <http://ubuntu.ru/> — Дата доступа 10.03.2016.
4. Пингвинус [Электронный ресурс] / О ПО на Linux. Режим доступа: <http://pingvinus.ru/> — Дата 10.03.2016.

УДК 004.738.52

Учащаяся Ю.В.Купреенко

Науч. рук.: преп.С.Ю. Томилов; мастер п/о И.А. Войтеховская-Тухто  
(филиал БГТУ «Витебский государственный технологический колледж»)

### **ТРАДИЦИЯ ПЕЛЕНАНИЯ БЕРЕСТОЙ ГОНЧАРНОЙ ПОСУДЫ ПООЗЕРЬЯ**

В условиях глобализации особенно важно хранить национальное культурное наследие, возрождать те художественные промыслы, которые почти забыты. В данном исследовании предпринята попытка определить истоки, рассмотреть особенности традиции обвивания берестяными лентами гончарных форм в белорусском Поозерье и на прилегающих к нему территориях, реконструировать технологию этого ремесла.

Секреты древнейших, связанных с изготовлением керамики, утилитарно-художественных приемов, давно забытые в большинстве стран Европы, в Беларуси сохранились до наших дней.

Мастера белорусского Поозерьяделали посуду с относительно толстыми стенками и широкой горловиной. На последней стадии изготовления посуду после основного обжига обваривали в мучных растворах, подвергали молочению, задымляли. Существовал в этом регионе и способ обертывания некоторых видов гончарной посуды лентами бересты, что придавало им прочность и художественную выразительность[15, С.69].

Применение техники пеленания берестой керамики на территории Беларуси отмечается этнографом XIX в. Никифоровским Н.Я., а также такими современными исследователями, как Титов В.С., Сахута Е.М., Вакар Л.В. Для белорусских мастеров эта техника имела, кроме всего прочего, символическое, даже сакральное значение. Это связано с особым почитанием берёзы как образа Мирового дерева, символа плодородия и постоянного обновления.

Своеобразная благодарность бересте, как предшественнице керамики, наблюдается уже в эпоху мезолита в изделиях, относящихся, например, к боборыкинской культуре. Эта древняя культура обнаружена археологами в Западной Сибири и исследована по остаткам бытовой утвари. Её представители, овладев секретом изготовления керамики, продолжали относиться с почтением к сосудам берестяным, повторяя узор плетения и узор берестяных швов и замков на керамических горшках [1, С.4].

Во втором тысячелетии нашей эры процесс ремонта керамических изделий с помощью коры был уже хорошо развит и детально продуман. Исчезла потребность в неолитической системе отверстий и

ремешков благодаря обертыванию корпуса керамического сосуда в длинные, туго переплетенные ленты коры.

Поздние примеры и более-менее отчетливые сведения о данном промысле обнаруживаются только в исследованиях этнографов XIX в.

Интересные данные приводит Никифоровский Н.Я. Он указывает, что из-за необходимости экономить крестьяне часто использовали керамическую посуду, получившую повреждения, не по её прямому назначению. Её ремонтировали, оплетая берестой. Для слоек, горлачей, горшков такая технология была особенно предпочтительна [7, С.85-86].

Из книги Никифоровского можно узнать и о типах оплетенных сосудов, и об их функциональном назначении. На северо-западе Беларуси исследователями отмечено существовавшее параллельно с другими терминами наименование кринки – «берестень» («берасцень» по-белорусски). Нужно сказать, что так обозначали в прошлом на севере любую посудину, обвитую берестой. Кринку же называли берестенем независимо от того, была она обвита лентой из березовой коры или нет, что также указывает на давность существования промысла. Это подтверждается и материалами археологических раскопок древнерусских городов, располагавшихся в северной части европейской территории России [11, С.111].

В конце XIX – начале XX в. берестяная оплетка выполняла различные функции. На кринках, макитрах и другой керамике, не связанной с варкой пищи, ее делали для предотвращения поломки, а также в случае их растрескивания. Печные горшки при помощи бересты только чинили, после чего они в печь, естественно, не ставились.

Сначала черепки горшка склеивали мучным или крахмальным клеем. Пока клей высыхал, в горячей воде (иногда в отваре рыбьей чешуи) распаривали узкие полоски бересты. После тепловой обработки береста становилась пластичной. Обвивая горшок, берестяные ленты натягивали как можно сильнее. Когда ленты высыхали, береста сжималась и настолько прочно стягивала черепки, что в горшок можно было наливать воду. Однако в нем хранили в основном сыпучие продукты: муку, крупу, горох и сухие фрукты. Иногда обвитую берестой корчагу использовали в качестве квашни для замешивания теста [8]. Высушенную кору пропитывали смесью льняного масла и воска с целью защиты от воды и сырости [17, С.49].

Сейчас мастеров, освоивших технику обвивания берестой керамики, очень мало. На Витебщине это Зинкевич В.А. из Браслава, Боровцова Е.М. из Витебска. В своих работах они творчески переосмыс-

ляют традиционные подходы, больше внимания уделяя образной выразительности произведений.

В Смоленске «берестни» создавал Кирсан Васильевич Гуров, работал в 1910-1930-х гг., умер в 1943 г. О его приемах работы сведений найти не удалось [14].

Образцы изделий XIX в. и начала XX в. сохранились в собраниях музеев и частных коллекциях, без установленных авторов.

Наиболее точно придерживается традиционной технологии литовский мастер Витаутас Раманаускас. О нем написал статью и снял фильм американский искусствовед Э. Стеллацио [17]. Их опыт и лег в основу нашего исследования. К большому сожалению, работ на эту тему белорусских авторов нами обнаружено не было. Хотя литовец ссылается на то, что обучился у белорусского мастера, не называя при этом его имени.

В статье подчеркиваются литовские корни промысла пеленания керамики. Однако, сохранившиеся сосуды, археологические находки, музейные экспонаты свидетельствуют, что данная техника была характерна, скорее всего, для области расселения кривичей (современная восточная Литва, белорусское и смоленское Поозерье, частично Псковский регион, Тверская область).

Возникновение и оформление пеленания как ремесла свидетельствует о высокой цене керамики в регионе Поозерья. После второй мировой войны востребованность его сильно уменьшилась [17, С.51].

Пеленание берестой давало керамическим изделиям вторую жизнь. Они продолжали своё служение людям. Об этом говорит старинная притча: «Взят от земли, яко Адам; ввержен в печь огненну, яко три отрока; посажен на колесницу, яко Илия; везен бысть на торжище, яко Иосиф; куплен женою за медницу; поживе тружеником в огне адском и надсадися; облечен бысть в пестрые ризы и нача второй векжити; по одряхлении же рассыпая, и земля костей его не приемлет» [8].

Даже когда горшок рассыпался на осколки окончательно, служба его не заканчивалась. С помощью осколков керамики различных эпох мы можем изучать историю, хранить связь с предками, поддерживать нить традиции, возрождая забытые ремесла.

Результатом исследования стало создание нескольких образцов керамики с берестяным пеленанием по описанной выше технологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеевич, З.В. Николаевич, И.Д. Вестник археологии, антропологии и этнографии(№1). ИПОС СО РАН, 2010– 14с.
2. Береза. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.fragrantica.ru/>. – дата доступа: 05.02.2016
3. История развития керамики. [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.myshared.ru/>. - дата доступа: 05.02.2016
4. Керамика. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.wikipedia.org/>. - дата доступа: 09.01.2016
5. Миклашевский, А.И. Технология художественной керамики. Ленинград, 1971.-298с.
6. Молочение (молочный обжиг). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.dobrayalavka.ru/>. - дата доступа: 10.01.2016
7. Никифоровский, Н.Я. Очерки простонародного життя-быття в Витебской Белоруссии и описание предметов обиходности. Витебск. «Губернская типография», 1895. – 552с.
8. Печная посуда. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.vk.com/>. – дата доступа: 09.01.2016
9. Поверин, А. Гончарное дело. Чернолощенная керамика. Культура и традиции, 1997.-93с.
10. Предыстория берестяного ремесла. Береста и быт. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.birch-bark.narod.ru/>. – дата доступа: 25.01.2016
11. Розенфельдт, Р.Л. Заметки о древнерусском керамическом производстве. КСИА АН СССР, 1962 – 258с.
12. Сахута, Я.М. Беларускаенароднаедэкаратыўна-прыкладнаемастацтва. Мінск «Беларусь», 2001. – 108с.
13. Технологии обработки бересты. Инструмент. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.severberesta.ru/>. - дата доступа: 12.01.2016
14. Центры гончарного производства Смоленской области. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.nasledie-smolensk.ru/>. - дата доступа: 15.01.2016
15. Цітоў, В.С. Этнаграфічнаяспадчына. Мінск «Беларусь», 2001. – 205с.
16. Эткин, Д. Керамика для начинающих. Арт – Родник, 2006.-127с.
17. STELLACCIO A. Tosininkyste. CeramicsTECHNICAL No. 22, 2006 – 52с.

УДК 004.738.52

Учащийся А.С. Лычев

Науч. рук.: преп. Н.Ф. Овчинникова: преп.С.В. Бухалович  
(филиал БГТУ «Витебский государственный технологический колледж»

### **ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА**

Цель исследовательской работы - изучить рациональность использования пеллет по сравнению с другими видами топлива.

Задачи:

- изучить преимущества и недостатки дров и пеллет;
- сравнить показатели применения дров и пеллет.

Проблема экологии – одна из важнейших проблем современности. В последнее время, в связи с быстрым изменением внешней среды на Земле под влиянием деятельности человека, экология приобрела огромную популярность и стала объектом пристального внимания самых различных слоев населения. Главные составляющие этой проблемы – загрязнение незаменимых природных ресурсов: воздуха, воды, почвы отходами промышленности, транспорта, что привело к оскудению растительного и животного мира.

Поиски нетрадиционных (альтернативных) источников возобновляемой энергии осуществлялись всегда, неоднократно предпринимались попытки расширить и использовать различные виды биотоплива. Тем более один из них в буквальном смысле слова лежит под ногами. Лесозаготовительные и деревообрабатывающие предприятия многие десятилетия не знали, как освободиться от отходов производства, куда деть опилки, щепу и прочие древесные остатки, не находившие применения.

Люди ищут новые виды топлива, которые не дорожали бы так быстро, были бы дешевле, экологически чистыми и возобновляемыми, т.е. количество которых не уменьшалось бы с каждым днём, как это происходит с нефтью, углём и газом, а постоянно восстанавливалось.

Одним из таких новых видов топлива являются древесные топливные гранулы, которые ещё называют «пеллеты».

Пеллеты - представляют собой прессованные отходы древесного производства, изготовленные без применения каких-либо химических добавок, что и обеспечивает экологическую чистоту топлива. Иными словами, это те же самые дрова, сформированные в удобную для транспортировки и хранения форму.

Дрова — это натуральная высушенная древесина. Пеллеты — это отходы деревообрабатывающего производства, прошедшие специ-

альную подготовку. Пожалуй, это единственное настоящее сходство этих видов топлива. Но именно из него проистекают и все их достоинства: экологическая чистота и безопасность.

**Достоинства дров:** экологическая чистота, общедоступность, низкая стоимость, безопасность эксплуатации (абсолютно невзрывоопасны), вторичное использование угля.

**Недостатки дров:** необходим склад или большое помещение для хранения, необходима рубка или распил, высокая влажность древесины, низкий КПД печи или котла, высокая зольность.

Как бы ни были хороши дрова, все же современный дом отапливать ими достаточно проблематично. Печь или котел приходится постоянно проверять. Далеко не всегда дрова продаются именно такого размера, который подходит под конкретную топку. Поэтому приходится заниматься распиловкой или рубкой.

При этом дрова всегда доступны. Леса много, а вот цивилизация вместе с газопроводом или пеллетами не везде добралась. В таком случае они становятся единственным вариантом для отапливания жилья.

Также, как и дрова, пеллеты имеет свои плюсы и минусы.

**Достоинства пеллет:** экологическая чистота, низкая стоимость, но выше, чем у дров, безопасность эксплуатации (абсолютно невзрывоопасны), низкая зольность, вторичное использование золы, удобство хранения, высокая теплотворность, высокий КПД котла, удобство эксплуатации пеллетных котлов, нет необходимости в большом складе.

**Недостатки пеллет:** дороже, чем дрова.

Топить пеллетами намного более приятно, чем дровами. Большинство современных котлов имеют емкость, в которую гранулы засыпаются с запасом. В зависимости от модели, этого запаса может хватать на сутки, неделю, месяц или даже весь сезон. При этом нет необходимости в контроле горения.

Так как зольность у пеллет низкая, за весь сезон нагорает не более 20 кг золы. Очистка котла производится редко (раз в неделю или даже в месяц), проблем с применением такого количества золы не будет, можно просто удобрять приусадебный участок, цветник, огород.

Владельцу пеллетного котла не нужно заботиться о подготовке топлива, пеллеты полностью готовы к подаче в котел.

Что же горит лучше: дрова или пеллеты? Бытует заблуждение, что дрова и пеллеты горят абсолютно одинаково, что преимущество гранул исключительно в их удобной форме, что снимает необходимость в распиле или рубке. На самом деле это не так.

Так как дрова намного более влажные, чем пеллеты, очень большая часть энергии, которая требуется при сжигании дров, уходит именно на испарение избытка влаги. Только после того как испарится избыточная влага, начинается непосредственно горение.

Кроме горючего волокна в состав входит еще и пепел — та самая негорючая зола, а также определенное количество других негорючих веществ. Что примечательно, состав пеллет такой же точно, только массовые доли веществ существенно различаются. Как упоминалось выше, объем пепла колеблется в диапазоне от 0,5 до 3%, а объем воды — от 5 до 8%. Это значит, что энергии на испарение требуется в несколько раз меньше, соответственно, больше энергии уходит непосредственно на отопление.

Нередко возникает вопрос, почему необходимо меньшее по объему количество пеллет по сравнению с дровами, для отопления. Причина кроется в том, что у гранул выше плотность. Горючее волокно в процессе измельчения и обработки проходит через гранулятор, под давлением приобретает форму небольших твердых цилиндров. Если дрова бросить в воду — они поплывут, а вот пеллеты из-за высокой плотности утонут.

Именно соотношение массовых долей горючего волокна, воды и пепла влияет на процесс горения и теплотворную способность. У пеллет она существенно выше. При сгорании 1600 кг дров выделяется столько же тепла, сколько при сгорании 1000 кг пеллет. Соответственно, хотя при покупке на вес дрова выгоднее, экономия теряется из-за того, что такого топлива необходимо 1,5-2 раза больше.

Отдельно хочется отметить, что пеллеты — это результат грамотной утилизации. Сырьем для их получения служит материал, который уже никому не нужен и предназначается на выброс. Очень многие предприятия сотнями и даже тысячами тонн вырабатывают биологические отходы. А на дрова часто рубится живой кондиционный лес. Такое расходование природных ресурсов является далеко не самым разумным. Древесные гранулы производятся без химических закрепителей под высоким давлением.

Рассматривая весь процесс производства, его условно можно разделить на несколько этапов: измельчение (первичное, грубого помола в рубительных машинах); сушка; измельчение (окончательное измельчение - рафинация); прессование (грануляция - пеллетизация); охлаждение (кондиционирование); сепарация (отделение некондиционной фракции от полноразмерных пеллет).

Цены на пеллеты держатся в пределах 230-280 евро за тонну в течение уже более десяти лет. Даже резкий скачок цен на нефть и



нефтепродукты, произошедший в этом году, не вызвал подъёма цен на пеллеты. При этом одна тонна пеллетов даёт столько же тепла, сколько полтонны дизтоплива или мазута. При существующих сейчас ценах на электроэнергию отапливать жилые и производственные помещения пеллетами вдвое дешевле, чем электричеством.

Более 20 лет назад баварец Руди Гуннерман, живущий в США впервые произвел гранулы из древесных отходов. Он использовал это для безотходности своего производства и экономии перевозок. Затем в США нашли применение гранулам в отоплении. В Европе первооткрывателем процесса гранулирования древесных отходов и использования их в отоплении считается Швеция. С начала 90-х годов в Швеции начался бум и промышленное производство древесных гранул. Затем, стремительное развитие получает изготовление древесных гранул в Канаде, Дании, Австрии, Голландии, Финляндии, Норвегии, Франции, Италии, Германии. С начала 21 века началось производство и в России. На сегодняшний день производство топливных гранул из отходов деревообработки – одна из самых перспективных технологий.

На сегодняшний день рынок растет колоссальными темпами. Цены растут постоянно, а в рамках подписания Киотского протокола, спрос на гранулы будет просто огромный. Основными потребителями топливных гранул являются сегодня европейские страны и Япония.

Если учесть факт, что линия окупится через 8-13 месяцев, производство станет приносить реальный доход

Важным было бы более активное подключение к решению энергетических проблем не только специалистов – энергетиков и экологов, но и всего общества, всех граждан Республики Беларусь. И возобновляемая энергетика может внести свой достойный вклад в обеспечение энергетической и экологической безопасности государства.

Вывод однозначен: пеллеты являются гораздо более современным, эффективным и перспективным топливом. Единственные обстоятельства, которые все еще удерживают лидерство за дровами — это их привычность и более низкая цена. Пеллеты являются реальной альтернативой каменному углю и нефти, так как по своим теплотворным характеристикам не уступают углю, а их экологические параметры вообще вне конкуренции.

Учащаяся Н.В. Бабуль  
Науч. рук. преп. И.В. Ковалькова  
(филиал БГТУ «Витебский государственный технологический колледж»)

## ЮВЕНАЛЬНАЯ ЮСТИЦИЯ

Актуальность темы: формирование ювенальной юстиции в Республике Беларусь, которая обуславливается повышением социального качества подрастающего поколения.

Цель научно- практической работы: формирование особого порядка судопроизводства в отношении несовершеннолетних, создание институтов ювенального судьи и ювенального суда.

В переводе с латинского *juvenalis* — юный, что означает «правосудие в отношении несовершеннолетних».

В последнее время в Беларуси активно формируется система ювенальной юстиции. Началом этого процесса стало присоединение Беларуси в 1990 году к Конвенции о правах ребенка.

Была сформирована широкая законодательная база, которая регламентировала деятельность государственных органов, осуществляющих меры по профилактике безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних. К данным органам относятся: ИДН, приёмники-распределители для несовершеннолетних, комиссии по делам несовершеннолетних, органы внутренних дел.

Однако этого не достаточно, так как это не позволяет избежать карательно-возмездных мер воздействия в отношении несовершеннолетних и поэтому положительный результат их работы находится в прямой зависимости от создания «ювенально-правового».

По законодательству Республики Беларусь к несовершеннолетним лицам относятся лица до 18 лет. К 14-ти летним подросткам могут применяться нормы уголовного и административного права.

Обратимся к международному опыту по профилактике и предупреждению правонарушений в других странах, в таких странах как: Великобритания, Германия, Франция. Результаты представлены перед вами в таблице 1. Эти критерии использованы для анализа этой ситуации в Республике Беларусь: главным источником ювенальной системы является Закон РБ «Об основах деятельности по профилактике правонарушений» (2008 г.). Возраст субъектов: 14-18 лет. Особенности является то, что дела рассматриваются в судах общей юрисдикции; созданы лишь специальные органы внутренних дел, осуществляющие меры по профилактике безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних.

Таблица 1

Страны	Год образования и причины	Главные источники	Возраст	Особенности ювенальной системы
Германия	Возникла в 1923 году с принятием закона о судах для несовершеннолетних.	Закон о судах, Федеральная и земельная конституции	Делятся на 3 группы: <u>дети</u> (до 14 лет); <u>подростки</u> (14-17 лет); <u>молодые совершеннолетние</u> (18-21 год );	судопроизводство осуществляется специальными судами для несовершеннолетних.
Франция	Учреждена в 1914 году.	закон от 2 февраля 1945 года № 45-174 о правонарушениях несовершеннолетних	13-18 лет	Специализация судей, которые занимаются исключительно делами несовершеннолетних.
Великобритания	Возникла в 1908 году		Возраст субъектов—8-17 лет	Несовершеннолетним занимается полиция или местные службы, и он не попадает в орбиту суда.

Таким образом, в Европейских странах, что видно из таблицы, созданы специальные ювенальные органы. В Республике Беларусь дела с участием несовершеннолетних рассматриваются в судах общей юрисдикции и судьи при рассмотрении дел руководствуются только законом. Мы же считаем, что в судах должны работать не только юристы, но и педагоги, и психологи, которые должны найти индивидуальный личностный подход к каждому несовершеннолетнему правонарушителю.

Но т.к. мы будущие юристы, то правонарушения, совершаемые несовершеннолетними, нас заинтересовали не только в плане статистики, но и те конкретные обстоятельства, которые являются определяющими при совершении преступлений, например: день недели, время суток, алкогольное опьянение и т. д.

Такие сводки ежедневно, ежемесячно, ежегодно готовятся органами, учреждениями, задачами которых являются выявление и профилактика правонарушений совершённых несовершеннолетними.

При такой «специализации» уголовного судопроизводства оно безальтернативно ведёт к вынесению обвинительного приговора. И в этом случае уже не имеет значения, оставлен осуждённый правонарушитель на свободе или отбывает срок наказания, он уже формируется как личность криминальной направленности. В этих случаях функция контроля над такими лицами возлагается на органы внутренних дел, а в конечном итоге на участковых инспекторов по месту жительства осуждённого. Эффективность такой работы очень низкая. Поэтому мы пришли к такому выводу, что в Республике Беларусь рассмотрение вопроса о введении ювенальной юстиции на сегодняшний день обоснованно и в отдельных случаях востребовано.

Особенность ювенального суда это то, что он не только решает какие-то спорные вопросы, но и разрабатывает индивидуальный план реабилитации конкретного ребёнка. Этот план должен включать в себя воспитательные и психологические меры для детей, программу действий для родителей, педагогов, психологов, врачей и других специалистов.

И в заключение хочется сказать, что если даже в Республике Беларусь законодательно не закреплена ювенальная юстиция, то фактически эта проблема разрешаема, реально я вижу решение проблемы в следующем: на базе районных (городских) судов учредить специализированные суды по рассмотрению правонарушений совершаемых несовершеннолетними. А для этого можно ввести специальные учебные дисциплины в программу обучения будущих юристов: ювенальное правосудие, ювенальные органы и выпускать юристов по специализации «Ювенальное судопроизводство».

Учащейся С.Г. Наумовец  
Науч. рук. преп. И.Е. Кожемяко  
(филиал БГТУ «Белорусский государственный колледж  
промышленности строительных материалов»)

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОБЩЕЙ, ВРЕМЕННОЙ (КАРБОНАТНОЙ) ПОСТОЯННОЙ (НЕКАРБОНАТНОЙ) ЖЕСТКОСТИ В ВОДЫ В ГОРОДСКИХ ВОДОЕМАХ С РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНЬЮ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ**

**Исследования:** открытые водоемы Вилейско-Минской и Слепянской водных систем г. Минска.

**Цель исследования:** сравнительный анализ общей, временной (карбонатной), постоянной (некарбонатной) жесткости городских водоемов с различной степенью антропогенной нагрузки.

Реки, каналы и водохранилища являются неотъемлемой частью городской территории. Открытые водоемы г. Минска представлены как отдельными водными объектами, так объектами, входящими в Вилейско-Минскую и Степянскую водные системы.

Химический состав природных вод представлен сложным комплексом минеральных солей, органических веществ, растворенных газов.

Одной из основных характеристик природной воды является ее минерализация. Содержание в воде растворенных солей щелочноземельных металлов, главным образом кальция и магния определяет показатель жесткости. Жесткость воды — совокупность химических и физических свойств воды, связанных с содержанием в ней растворенных солей щелочноземельных металлов, главным образом, кальция и магния (так называемых «солей жесткости»).

Вода с большим содержанием солей называется жесткой, с малым содержанием — мягкой.

Принято классифицировать **жесткость воды** следующим образом:

- мягкая вода – жесткость 3,0 мг-экв/л и более
- средняя жесткость – от 3,0 до 6,0 мг-экв/л
- жесткая вода – свыше 6,0 мг-экв/мл.

Жесткость природных вод изменяется в широких пределах. Она различна в разных водоемах и подвержена сезонным колебаниям. Источником жесткости природных вод являются залежи известняка, гипса и доломита. Ионы кальция и магния поступают в воду в результате процессов растворения и химического выветривания горных пород. Источником этих процессов могут служить также микробиологи-

ческие реакции в почвах и донных отложениях, а также сточные воды, обильно поступающие в открытые водоемы.

Воды открытых водоемов интенсивно используются для нужд города. Требования, предъявляемые к показателю жесткости водных объектов, регламентируются санитарными нормами, зависящими от сферы применения воды (питьевая, хозяйственная, промышленная и др.). Вода, имеющая высокий показатель жесткости является мало-пригодной для многих бытовых и технических целей, а слишком мягкая вода (1,5 – 3 мг экв./л) обладает повышенным коррозионным действием.

### **Характеристика открытых водоемов г. Минска.**

Водная система г. Минска представлена отдельными водными объектами и объектами, объединенными Вилейско-Минской и Степянской водными системами.

В состав системы на территории г. Минска входят: водохранилище Дрозды, Комсомольское озеро, реки Свислочь, Лошица и Чижовское водохранилище. В настоящее время подаваемая вода из реки Вилия, используется на хозяйственно-питьевое водоснабжение, производственные нужды города и часть воды идет для обеспечения благоприятного состояния качества воды в реке Свислочь в районе города Минска, а также на обводнение Слепянской водной системы.

Слепянскую водную систему начали строить в 1982, строительство началось с заполнения Цнянского водохранилища. Слепянская система была закончена в 1985 году. Протяжённость канала в черте города составляет 22 км. Вода, вытекающая из Цнянского водохранилища, далее самотеком идет по 11 каскадам. В основании рукотворного русла лежит грунт.рукотворный канал не отличается от Свислочи, тем более что питаются они одной и той же водой.

Вилейско-Минская водная система — система водоснабжения Минска посредством переброса воды из Вилии (бассейн Немана) в Свислочь (бассейн Днепра). В состав Вилейско-Минской водной системы входят крупные водохранилища, главный канал протяженностью более 60-ти километров, шесть мощных насосных станций, а также различные инженерные сооружения. Система переброски стока воды из Вилии в Свислочь преодолевает значительный подъем на Минскую возвышенность. Искусственная река позволила создать новые природные ландшафты и зоны отдыха в окрестностях Минска, а в самом городе коренным образом улучшить водное благоустройство.

В черте города расположено 4 водохранилища (Чижевское, Дрозды, Цнянское, Курасовщина), 2 реки (Свислочь, Лошица), 2 озера (Комсомольское, Лебядиное), многочисленные каналы и пруды.

Все водоемы г. Минска относятся к гидрокарбонатно-кальциевому классу.

В связи с целью данного исследования было взято 12 проб воды на различных участках открытых водоемов города входящих в Виленско-Минскую (и Слепянскую) водные системы.

**Таблица - Результаты исследований**

Название водного объекта	Общая жесткость (мг экв./л)	Карбонатная жесткость (мг экв./л)	Некарбонатная жесткость (мг экв./л)
вод. Дрозды	3,78	2,05	1,74
р.Свислочь (р-н ул. Орловской)	3,915	2,17	1,75
Комсомольское озеро	3,775	2,125	1,65
р.Свислочь (р-н Троицкого пр-я)	4,05	2,58	1,46
р.Свислочь (р-н ул. Пулихова)	4	2,415	1,585
р.Свислочь (р-н ул.Денисовской)	4,165	2,7	1,465
вод.Чижевское	4,3	2,17	2,13
Калиновского (Слепянская в.с.)	2,65	1,8	0,85
Р-н нац.Библиотеки (Слепянская в. с.)	3,13	1,98	1,15
Филимонова (Слепянская в.с)	5,36	5,05	0,31

### **Методы исследования жесткости воды**

Отбор проб проводился в зимне-весенний период одновременно. Так как крупные водоемы (вод. Дрозды, Комсомольское озеро, вод.Чижевское) являются слаботочными и имеют неоднородность вод в горизонтальном и вертикальном направлении, для анализа использовались усредненные пробы.

Определение общей жесткости воды ( $J_0$ ) проводилось методом титрования трилоном Б в присутствии индикатора эрихрома черного Т и аммиачной буферной смеси. Результат титрования рассчитывался по формуле:  $J = V_{Tr} C_{Tr} 1000 / V_{H2O}$  (мг экв/л).

Заполнял бюретку раствором трилона Б до нулевой отметки. В коническую колбу помещал 100 см<sup>3</sup> исследуемой воды, 10 см<sup>3</sup> раствора аммиачной буферной смеси, на кончике шпателя сухой смеси

индикатора. Оттитровал полученный раствор трилоном Б до изменения цвета с вишнёво-красного в сине-фиолетовый. Отмечал по шкале бюретки объём трилона Б,

Карбонатная жесткость удалялась кипячением в течении 1 часа, проба фильтровалась, доводилась дистиллированной водой до первоначального объема и титровалась. Значение карбонатной жесткости определялось по разности результатов двух титрований.

### **Вывод**

По данным таблицы и построенному графику видно, что городские условия активно влияют на жёсткость воды, следовательно ухудшают её свойства и затрудняют дальнейшее использование на производстве.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Шапиро С. А. Аналитическая химия.– М. Высшая школа.1979.
2. water.ru
3. www.chem-astu.ru
4. Живнач С.Г., Бокая Г.М.// Сахаровские чтения 2012 года.: экологические проблемы XXI века. – Минск, 2012.
5. Химическая энциклопедия. — М.: Советская энциклопедия,1990.Т. 2.



УДК 665.011.56

Учащиеся В.М. Гук, В.Э. Липинский  
Науч. рук. преп.Б.В. Андреев  
(филиал БГТУ «Белорусский государственный колледж  
промышленности строительных материалов»)

## **АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОТПУСКА ПРОДУКЦИИ НА ОСНОВЕ RFID ТЕХНОЛОГИЙ**

В промышленности строительных материалов производится плитка, ЖБИ плиты, блоки, кирпичи, а так же большее количество строительных смесей и растворов. При осуществлении отпуска продукции возникла следующая проблема: необходимость ведения учёта и отпуска продукции с минимальными затратами времени и максимальной оперативностью.

Есть несколько путей решения этой проблемы.

1. Списочный учёт и отпуск продукции.
2. Штриховое кодирование продукции.
3. Учёт и отпуск на основе RFID технологий.

1) Списочный учёт - это ведение учёта на основе списков, и таблиц. Данный учёт наименее продуктивен, так как имеются существенные недостатки, такие как трудоемкий процесс, большие затраты времени и неточность в определении местоположения продукции.

2) До недавнего времени с вопросом учета грузовых потоков плохо справлялась система штрихового кодирования товаров. В мире существует несколько стандартов штрихового кодирования и большинство современных считывателей штрих-кода способны воспринимать большинство общепринятых стандартов. К сожалению, технология штрихового кодирования имеет ряд существенных недостатков, таких как:

- изображение штрих-кода не долговечно;
- чувствительна к ориентации в пространстве;
- боится грязи, воды, механического повреждения (потертости, заминание);
- не способна различать одновременно несколько товаров, и т. д.

3) В связи с этим в последнее время во всем мире все больший интерес проявляется к новой технологии радиочастотной идентификации товаров (RFID). Любой товар в процессе производства или складской обработки можно снабдить радиочастотной меткой RFID.

**RFID** (RadioFrequencyIdentification) – метод автоматической идентификации объектов, в котором посредством радиосигналов считываются или записываются данные, хранящиеся в так называемых

транспондерах, или RFID-метках. RFID – метки являются следующей после штрих-кодов ступенью развития процесса маркировки и идентификации объектов.

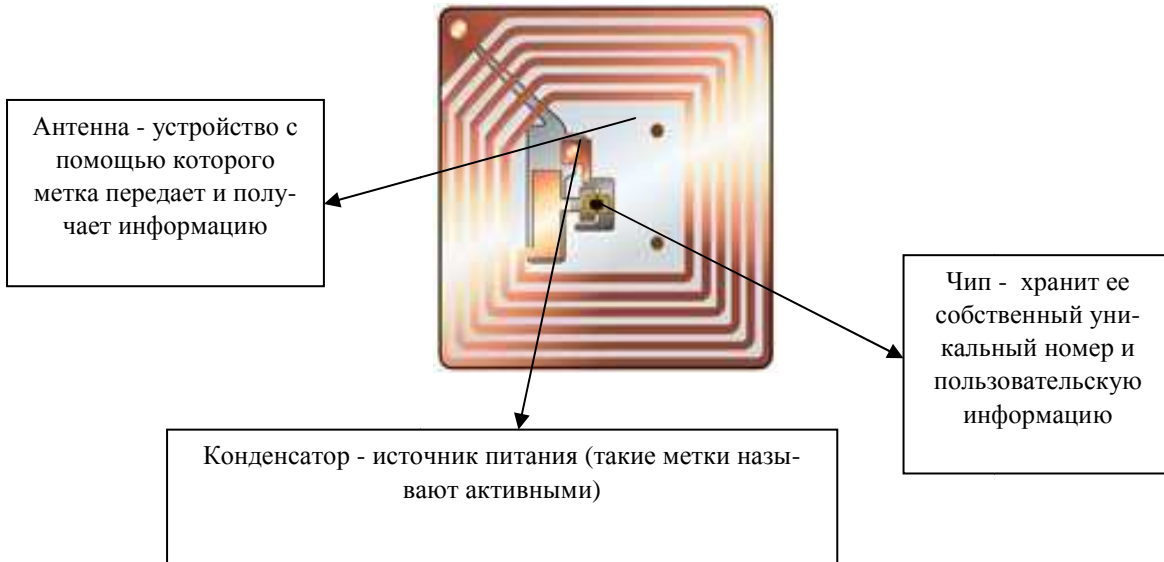


Рисунок 1 - Аппаратная часть RFID – системы



а - RFID-порталы; б - RFID-тоннели; в) RFID-терминал сбора данных RFID- считыватель

Рисунок 2

## Метки RFID

- Активные - метки обладают собственным источником питания и не зависят от энергии считывателя.
- Пассивные- пассивные *RFID*-метки не имеют встроенного источника энергии. Электрический ток, индуцированный в антенне электромагнитным сигналом от считывателя, обеспечивает достаточную мощность для функционирования кремниевого CMOS-чипа, размещённого в метке, и передачи ответного сигнала.
- Полупассивные-метки, также называемые полуактивными, очень похожи на пассивные метки, но оснащены батареей, которая обеспечивает чип энергопитанием.

## Применение RFID-технологий

### Складское хозяйство.

**Цель:** в режиме реального времени отслеживать физическое состояние всех складских помещений, обеспечивать учет хранения и отпущенной продукции

#### Задачи:

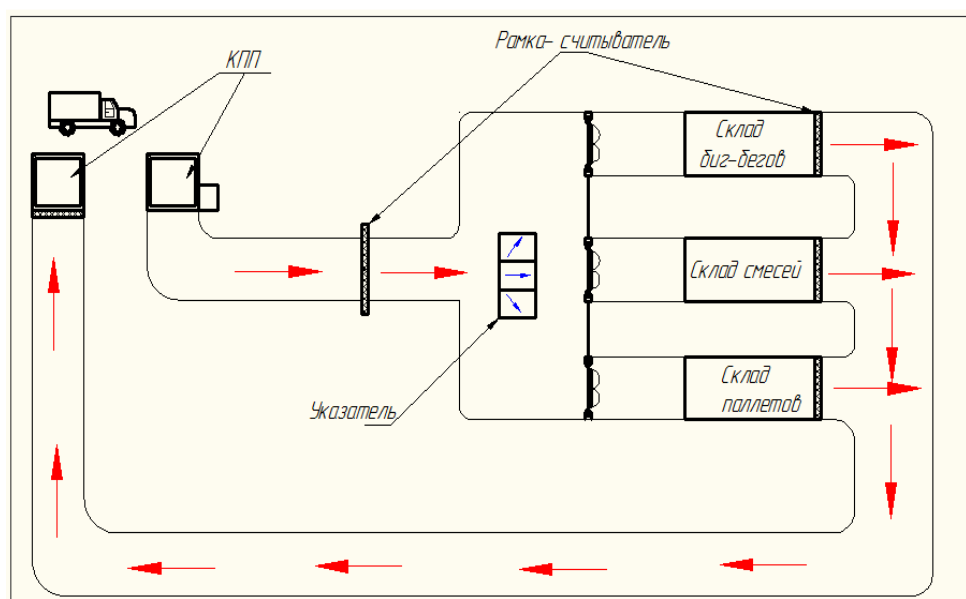
- идеальный порядок;
- прозрачность операций;
- безопасность.



### Работа RFID-системы

➤ Перед началом работы системы метка должна быть нанесена или закреплена на предмет (объект), который необходимо контролировать.

- Объект с меткой должен пройти первичную регистрацию в системе с помощью стационарного или переносного считывателя.
- В контрольных точках учета перемещения объекта необходимо разместить считыватели с антеннами. Контроль за перемещением объекта будет заключаться в чтении данных метки в контрольных точках, для чего метке достаточно попасть в электромагнитное поле, создаваемое антенной, подключенной к считывателю. Информация из считывателя передается в систему управления и далее в учетную систему, на основании которой формируется учетный документ. При групповом чтении меток данные всех прочитанных меток попадают в один учетный документ, фиксирующий перемещение объектов.



### RFID-системы в строительстве

Потенциал RFID-систем хорошо раскрывается при производстве ЖБИ конструкций. Как известно, большинство современных зданий и сооружений возводится из сборных железобетонных и бетонных элементов – плит перекрытий, стеновых блоков. И именно от их качества зависит, в основном, надежность и долговечность объектов. Однако практика показывает, что бригады на предприятиях, выпускающих такие изделия, зачастую нарушают технологию производства и поставляют на строительные площадки некачественные изделия. Кроме того, на базах комплектации, а также непосредственно при монтаже бывают случаи подмены одних изделий другими, не отвечающими проектным требованиям. Именно эту проблему можно решить путем внедрения технологий основанных на радиочастотной идентификации. В данном случае основной задачей является создание эффективной системы надзора за выпуском на заводах железобетонных изделий путем их

маркировки пассивными RFID-метками и последующего автоматизированного контроля на всем пути следования к месту монтажа.

Установка на конструктивных элементах RFID-меток однозначно будет гарантировать их надлежащее качество, защищать от случаев подмены, обеспечит жесткий автоматизированный учет и контроль в зонах временного хранения на базах комплектации и строительных площадках. При этом нужно учитывать, что стандартные пассивные RFID-метки совершенно не годятся для маркировки железобетонных изделий. Поэтому применяются специальные RFID-метки, неотделимые от изделий, т.е. находящиеся внутри них. В этом случае метки крепятся непосредственно к стальной арматуре или закладываются в процессе производства в толщу бетонной массы на предприятии-изготовителе. Такие метки могут считываться ручными сканерами на расстояниях до 1,5 метров или стационарными сканерами повышенной мощности – на расстояниях до 3 метров. При этом запись любой нужной информации на метки возможна уже после их закладки. Метки, рекомендованные для использования в строительстве, стабильно функционируют в диапазоне температур от -40 до +80 градусов и отличаются долговечностью. Обычно конструктивные элементы хранят на открытых площадках в вертикальном или горизонтальном положении, плотно прижатыми друг к другу. Теперь для поиска необходимого изделия, совершенно не требуется заниматься их перемещением — вполне достаточно пронести рядом с ними включенный сканер. Еще более просто можно проводить массовую инвентаризацию склада - считыватель закрепляют на специальной балке, которую при помощи мостового крана перемещают над изделиями со скоростью 2–3 м/с.

Использование RFID-технологий в строительстве позволяет не только контролировать происхождение изделий, но и упростить расчеты с поставщиками, поддерживать запасы на необходимом уровне, сократить время затрачиваемое на инвентаризацию, быстро находить необходимый элемент в зоне хранения, а также максимально автоматизировать подготовку отчетности. Стоит обратить внимание и на то, что теперь при приемке здания в эксплуатацию комиссия сможет легко проверить, из каких именно элементов оно собрано. Причем даже выполнение внутренней отделки помещений не мешает выявить использование материалов не соответствующих проекту.

### **Иные применения RFID-систем**

В настоящее время RFID все чаще и чаще применяется при создании умных домов. За счет интеграции таких технологий, как радиочастотная идентификация (RFID) и OpenServiceGatewayInitiative

(OSGi) и позволяет людям дистанционно управлять системами безопасности и бытовой техникой во время пребывания дома или даже дистанционно. Данная система позволит решить ряд общих проблем для людей, находящихся вдали от дома, например, удостовериться выключили они бытовые устройства и свет, проверить, была ли включена охранная сигнализация, и найти ответ на часто волнующий родителей вопрос — делают ли их дети домашнее задание или смотрят телевизор или играют в игровую приставку вместо этого. Когда пользователь такой системы находится дома, технологии RFID позаботятся о его развлечениях, например передвигаясь по дому, человек будет слушать любимые песни следующие за ним из комнаты в комнату. Система имеет несколько сценариев работы, определяющих что система могла бы позволить определенным пользователям, например, пользователи могут просматривать и контролировать ситуацию в доме благодаря монитору домашнего компьютера или через мобильные устройства.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.idexpert.ru/technology/121/>
2. <http://www.datakrat.ru/technology/7942.html>
3. <http://uhf-rfid.info>
4. <http://www.isbc-rfid.ru/catalog/rfid-schityvateli/>
5. Клаус Финкенцеллер. RFID технологии .Додэка. 2010.
6. RFIDJournal. Как выбрать правильную RFID систему: пошаговое руководство. RFIDJournal.2011.
7. И. В. Тимошенко, А. И. Бродовский. Технология радиочастотной идентификации. Москва. 2014.

УДК 666.295.1

Учащаяся М.Г. Ксендзова

Науч.рук. преп. Л.И. Скридлевская  
(филиал БГТУ «Белорусский государственный колледж промышленности строительных материалов»)

#### **ГЛАЗУРЬ И ГЛАЗУРНЫЕ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ**

*Успех подобен лестнице, приставленной к стене, и еще никому не удавалось взобраться наверх, держа руки в карманах.*

*Зиг Зиглар*

Промышленный комплекс Республики Беларусь является основой развития национальной экономики, обеспечения экономической безопасности страны. Он формирует около 30 процентов создаваемого

в республике валового внутреннего продукта более 90 процентов объема экспорта и основную сумму валютных поступлений в республику, обеспечивает рабочими местами четверть экономически активного населения страны.

Несмотря на некоторые неблагоприятные тренды последних лет, структурный остов промышленности успешно решает задачи в макроэкономической системе.

Однако для поддержания здорового состояния отрасли необходимо регулярно вносить свежие идеи и создавать новые подходы и я, как будущий специалист в области промышленности строительных материалов, желаю дать начало разработке нового состава глазури посредством изучения глазури и глазурных покрытий для керамических изделий.

Целью данной работы является изучение влияния плотности глазурной суспензии, толщины ее нанесения и температурно-временных режимов формирования на качество глазурного покрытия.

Гипотеза: плотность глазурной суспензии и температурно-временной режим формирования покрытий оказывают прямое влияние на качество глазурного покрытия.

Поставленная цель обусловила необходимость решения следующих задач:

- ознакомиться с классификацией глазурей, с поведением глазури на керамическом черепке;
- изучить влияние плотности глазурной суспензии на качество глазурного покрытия
- изучить влияние температурно-временных режимов на качество формирования глазурных покрытий
- практически применить приобретенный теоретически навык нанесения глазурных покрытий

Глазурь (нем. Glasur, от Glas — стекло) - это тонкое стекловидное покрытие различного химического состава, образующееся в результате наплавления на поверхности керамического изделия.

Глазури предназначены для прикрытия пористости черепка изделия плотным и гладким слоем, придания изделиям повышенной износостойкости и хорошего внешнего вида.

По составу и физическим свойствам глазури представляют собой разновидности щелочных, алюмосиликатных и алюмоборосиликатных стекол.

По внешнему виду глазури классифицируют на прозрачные и глухие, цветные и бесцветные, блестящие и матовые.

По просвечиваемости - прозрачные (снижают естественную окраску обожженного черепка) и глухие (полностью скрывают естественную окраску обожженного черепка).

По температуре спекания: тугоплавкие (1100—1350°C) и легкоплавкие (900—1100°C). По способу приготовления глазури бывают нефритованные – сырые и фриттованные. Сырые глазури используют, если в их составе нет компонентов растворимых в воде, а фриттованные – если их отдельные составные части (сода, бура и др.) растворимы в воде.

Ангоб – промежуточный слой, наносимый между черепком и глазурью для выравнивания поверхности и температурного коэффициента линейного расширения черепка и глазури.

Существуют различные способы нанесения глазури: пульверизация, частичное глазурование, глазурование кистью, окунание, полив через «колокол», полив через «щель» и т. д. Способ глазурования подбирается индивидуально для каждого изделия. При практическом выполнении работы для определения влияния плотности глазурной суспензии, толщины ее нанесения и температурно-временных режимов её формирования были применены различные способы нанесения глазурной суспензии на керамическое тело. На имеющийся предварительно подготовленный и покрытый ангобом черепком производилось нанесение глазури такими способами как полив, окунание, пульверизация. Каждым из способов наносилась глазурная суспензия различной плотности, подвергалась обжигу при различных температурах и разном времени обжига.

Используя способ окунания (при температуре обжига 1050°C и плотности глазури  $1,3 \frac{г}{см^3}$ ) происходит хороший разлив глазури, по краям имеются небольшие плешины. При той же плотности глазурование осуществляется легко, после процесса обжига (1180°C) глазурное покрытие имеет хорошее качество, практически не имеет дефектов. При температуре 1180°C и плотности  $1,4 \frac{г}{см^3}$  после обжига наблюдаются наплывы, боковые сколы, мушки.

При использовании способа пульверизации наблюдается просвечиваемость черепка из-за недостаточной толщины глазурного покрытия, что может быть вызвано малой плотностью глазурной суспензии (плотность глазури –  $1,2 \frac{г}{см^3}$ , температура обжига 1180 и 1210°C).

При использовании способа полива, были получены следующие результаты:

1. При температуре обжига 1050 и 1180°C и плотности глазури 1,2 и  $1,3 \frac{г}{см^3}$  соответственно, глазурное покрытие имеет хороший разлив, по краям небольшие плешины, что является недостатком процесса глазурования.



2. При температуре 1180°C и плотности глазурной суспензии  $1,4 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$  произошел некачественный разлив глазури, имеются мушки и наплывы.

3. При температуре 1210°C и плотности глазури  $1,2 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$  наблюдается просвечиваемость черепка, наплывы и выплавки.

В процессе теоретического исследования была разработана брошюра в качестве наглядного материала.

В ходе работы были сделаны выводы.

1. Плотность глазурной суспензии влияет на растекаемость, следовательно, и на качество нанесения глазурного покрытия.

2. Толщина глазурного покрытия влияет на внешний вид изделия, а его излишки могут привести к образованию различных дефектов (трещины, наколы, наплывы и т.д.). При недостаточном слое глазурного покрытия наблюдается просвечиваемость черепка, что также отрицательно сказывается на его износостойкости и эксплуатационных свойствах.

3. Температура играет решающую роль в формировании качественного глазурного покрытия: при низкой температуре не происходит ее расплавление, а при высокой – глазурь вскипает, что также снижает эстетические свойства.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Блюмен Л.М. Глазури – М.: Промстройиздат, 1954.
2. Горчаков Г. И. Строительные материалы: учебное пособие для высших учебных заведений/ Г.И. Горчаков, Ю.М.Баженов; под общ. ред. Г. И.Горчакова. – Владимир: Союзполиграфпром, 1986
3. Мороз И.И. Технология строительной керамики: учебное пособие – Репринтное воспроизведение изделия 1980. – М.: ЭКОЛИТ, 2011.
4. Панкова Н.А., Михайленко Н.Ю. Стекольная шихта и практика ее приготовления – М.: Издательский центр, 1997.
5. Салахов А.М., Салахова Р.А. Керамика вокруг нас – М.: Стройматериалы, 2008
6. Юшкевич М.О., Роговой Л.И. Технология керамики - М.: Стройиздат, 1969.
7. Химическая технология керамики / Н.Т. Андрианов, В.Л. Балкевич, А.В. Беляков, А.С. Власов, И.Я. Гузман, Е.С. Лукин, Ю.М. Мосин, Б.С. Скидан – М.: Стройматериалы, 2011

УДК 004

Учащиеся М.С.Леонович, В.Д. Монтик  
Науч. рук. преп. Т.И.Зайцева, А.Ф.Куприенко  
(Филиал БГТУ Полоцкий государственный лесной колледж)

### **АЛГОРИТМ СОЗДАНИЯ ОБЪЕКТОВ В ПРОГРАММЕ НАШ САД РУБИН 9.0.**

Цель: Создание алгоритма работы в программе доступной для учащихся.

Для практических занятий при изучении дисциплины «Озеленение населенных пунктов и промышленных объектов» используется программа «Наш Сад Рубин 9.0», которая предназначена как для профессиональных дизайнеров ландшафта, так и для любителей, а также позволяет увидеть результат создания ландшафтных проектов в трехмерном представлении.

Актуальность работы заключается в том, что без данного алгоритма учащиеся не могли создавать объемный ландшафт и объемные формы, изучая только руководство пользователя.

Новизна проекта заключается в том, что в результате исследования разработан алгоритм действий по теме практической работы «Составление мини-проекта озеленения»:

- работа с поверхностью;
- малые архитектурные формы;
- работа со зданиями;
- работа с растениями.

Территория не может быть плоской поверхностью, поэтому ей необходимо придавать объем. В случае если поверхность имеет нулевую высоту, то она будет изгибаться в соответствии с рельефом, а поднятая поверхность останется ровной, даже если рельеф под ней изменяется. Если поднятая поверхность не аналогична области, поднятой в рельефе, то объект, поставленный на поднятую поверхность, будет проваливаться до уровня земли. Заданный профиль рельефа наблюдаем в окне 3D Изображение. Чтобы работа в программе была более удобной, а 3D изображение более реалистичным, в программе можно создавать различные типы фона.

Типы создания фона в программе делятся на 4 следующие категории:

Первый тип – создание фона поверхности. Этот режим используется для вставки чертежей на план. Если изображение текстура, то она, повторяясь, заполнит всю поверхность.

Следующие два типа создания фона предусматривают размещение изображения как щит, но отличительная особенность их в том, что в первом случае при просмотре в 3D изображении установленный фон будет всегда установлен лицом к камере, а во втором случае изображение будет размещено так, как и было установлено первоначально.

Последний тип создания фона называется панорама и используется в том случае, когда требуется поместить панорамное изображение на горизонте.

Программа «Наш Сад Рубин 9.0» предусматривает создание поверхностей, бордюров и других форм с разнообразными текстурными изображениями. Но это вызывало определенные трудности у учащихся, поэтому в алгоритме уделено внимание созданию объемной поверхности «Бордюры».

Для создания такой поверхности необходимо поднять ее над уровнем и задать ей определенные параметры: высоту и ширину.

Чтобы рельеф местности не был плоским, а приближен к натуральному, поверхности нужно придать рельефные очертания. Для этого нужно разместить в рабочей плоскости необходимые поверхности. Первым, главным параметром для изменения рельефа является команда Поднять или Опустить поверхности относительно уровня моря, что означает создание гор и котловин. В стандартном режиме фиксированная высота составляет 0 метров над уровнем моря.

Так же в окне свойств рельефа можно изменить границы вокруг области, то есть изменение ширины границ вокруг области изменения рельефа. Чем больше ширина границ, тем более пологим будет склон вокруг области.

Угол относительно Севера позволяет изменить направление оси наклона области диапазоном от 0 до 360 градусов.

Угол по горизонтали позволяет изменить угол наклона области относительно горизонтальной плоскости диапазоном от -80 до +80.

Программа «Наш сад рубин 9.0» имеет свойство видоизменять уже имеющиеся малые архитектурные формы и создавать новые.

Видоизменению подлежат следующие показатели: вид, объем, материал, профиль и др.



Создать новый объект малых архитектурных форм можно с помощью переноса объекта с натуры в проект, используя цифровую технику, фотошоп и возможности самой программы. Для видоизменения малых архитектурных форм используется редактор малых архитектурных (МАФ). Сама работа в редакторе МАФ очень проста. Редактор предназначен для создания новых трехмерных объектов, их редактирования, а также импорта моделей в формате 3DS/3DO. С его помощью можно также изменять вид и профиля забора и зеленых насаждений, на одном объекте можно расположить несколько текстур.

Строения в программе представлены в простой форме и именно это делает ее еще лучше, ведь для создания сложных сооружений прямоугольной или многоугольной формы необходимо использовать представленные простые строения и составлять их как кубики конструктора, присоединяя друг к другу, вставляя один в другой или ставя друг на друга. В редакторе домов имеется большой выбор окон и дверей, различной формы и конфигурации, а также крыш и других элементов здания, с помощью которых здания приобретают реалистичный вид.



Окно энциклопедии позволяет сделать выбор растений, которые подходят для создания проекта. В энциклопедии имеется огромная база растений и вся информация о них: сроки цветения, полив, уходы, рыхление почвы, обрезка ареал обитания. Представлены фотографии каждого растения их биологические особенности. После добавления новых растений и при необходимости их посадки в вазу используют закладку «все объекты» на панели инструментов для перемещения растения в координатных плоскостях.

Представленный алгоритм позволяет соединить теорию и практику, увидеть конечный практический результат деятельности. Учащиеся получают навыки самостоятельного поиска и обработки необходимой информации.

УДК 338.2

Учащаяся О.С.Магонова

Науч. рук. преп.Н.П.Трифунтова

(филиал БГТУ «Гомельский государственный политехнический колледж»)

**ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА  
ПРОДУКЦИИ ОАО «ПРОГРЕСС» И ОСНОВНЫЕ  
НАПРАВЛЕНИЯ ЕЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ**

В настоящее время современный мировой рынок представляет собой арену жесткой борьбы поставщиков продукции, использующих различные методы и средства для подавления конкурентов и обеспечения себе дополнительных преимуществ. Главным в этой борьбе является усиление роли технического уровня и качества выпускаемой продукции, наиболее полно отвечающей потребностям конкретных потребителей.

Сегодня одним из ведущих в Республике Беларусь производителем мягкой мебели является ОАО «Гомельская мебельная фабрика «Прогресс». Основными задачами считается обеспечение потребителей высококачественной продукцией.

Мягкая мебель для отдыха, производимая предприятием, соответствует лучшим отечественным аналогам, изготовленным на других предприятиях Республики Беларусь.

Изделия предприятия постоянно отмечаются дипломами республиканских выставок и конкурсов, что подтверждает высокий дизайнерский и качественный уровень продукции, соответствующий высоким требованиям современного рынка сбыта.

Вся продукция, выпускаемая предприятием проходит сертификационные испытания и имеет сертификаты соответствия Республики Беларусь и Российской Федерации.

Ассортимент выпускаемой продукции: наборы мягкой мебели, угловые диван-кровати, кровати, кресла, кресла-кровати, диваны для кухни.

Мировое сообщество уделяет проблеме качества неослабное внимание. Ведь качество мебели — сложная межотраслевая проблема. Оно зависит от применяемых средств и орудий труда и ряда других факторов и мероприятий, которые необходимо планировать. В современных условиях улучшение качества мебели — важный рычаг повышения эффективности производства и удовлетворения возросших запросов потребителя в необходимой номенклатуре изделий.

Оценка качества мебели должна стать основным показателем в системе планирования и управления, как в сфере производства, так и в сфере потребления.

На ОАО «Прогресс» с 2004 года внедрена и успешно функционирует система менеджмента качества, о чём свидетельствует сертификат соответствия разработки и производства мебели бытовой для отдыха требованиям СТБ ISO 9001. В настоящее время процедура подтверждения соответствия продукции осуществляется согласно требованиям технического регламента таможенного союза ТР ТС 025/2012 «О безопасности мебельной продукции».

Сырье и материалы, применяемые в производстве мягкой мебели, соответствует самым высоким требованиям. Только качественный, натуральный и безопасный материал – приоритет ОАО «Гомельской мебельной фабрики «Прогресс».

Свойства изделий на предприятии «Прогресс» оцениваются следующими показателями качества: (слайд 8)

- социально-психологическими (показатели призваны удовлетворить общественные потребности) ;

- функциональными (показатели предусматривают соответствие мебели ее назначению и потреблению с наибольшей пользой: целесообразность размеров изделия, комфортабельность, соответствие ее размеров размерам помещений и вещей, что определяет правильную организацию интерьера, экономное использование в помещении и возможность ее свободного перемещения) ;

- эстетическими (показатели обуславливают единство эстетических и функциональных признаков изделия: внешний вид товара; дизайн; мода; стиль; рациональность формы) ;

- социальными (показатели определяют общественную целесообразность выпуска изделий, соответствие их необходимому уровню потребления. Многие виды бытовой мебели стали более адресными: для престарелых, инвалидов, детей, учащихся и т.п) ;

- гигиеническими (показатели сводятся к обеспечению безопасных и безвредных условий при пользовании мебелью, например, не допускается выделение токсичных веществ. Кроме того, мебель должна, как можно меньше загрязняться и легко очищаться от пыли и загрязнений) ;

- эргономическими (способность мебели создавать ощущение удобства, комфортности, наиболее полно удовлетворять потребности в соответствии с антропометрическими параметрами (ее размеры должны соответствовать размерам, форме и массе тела человеку) ;

- экологическими (показатели характеризуют содержание в воздухе вредных примесей, поступающих в окружающую среду при пользовании изделием) ;

- требованиям безопасности (состояние товара, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни или здоровью для человека) ;

- требованиям прочности, надежности и долговечности (мебель является предметом длительного пользования, поэтому требования к ее прочности, надежности и долговечности имеют первостепенное значение. Прочность и возможность ремонта мебели зависят от формы и размеров деталей, их соединения и свойств исходного сырья. Надежность и долговечность мебели зависят от ее конструкции, свойств исходных материалов, технологии изготовления и ремонтно-пригодности).

Под оценкой качества продукции понимается оценка количественных и качественных характеристик свойств продукции. В производстве применяется технический контроль, который осуществляет проверку соответствия технических параметров объекта контроля предписанным значениям.

В зависимости от места в технологическом процессе различают входной, операционный и приемочный контроль. Входной контроль — контроль качества сырья и материалов, поступающих на склады предприятия. Задача проведения этого контроля — не допустить использования в производстве некондиционного сырья и материалов. Операционный (технический) контроль основан на соблюдении технологической дисциплины на всех стадиях технологического процесса. Выборочный контроль — это контроль шероховатости поверхности деталей, расход материалов на м<sup>2</sup> поверхности.

Особое внимание в процессе технологического контроля уделяется методам испытаний, которые регламентированы стандартами.

1. Метод испытания клеевого соединения на неравномерный обрыв листовых облицовочных материалов по ГОСТ 15867.

2. Метод определения предела прочности при скалывании по клеевому слою фанеры, фанерных, столярных плит и древесно-слоистых пластиков по ГОСТ 9624.

3. Метод определения плотности, влажности, водопоглощения, влагопоглощения, объемного разбухания фанеры, фанерных и столярных плит, древесно-слоистых пластиков по ГОСТ 9621.

4. Метод удельного сопротивления древесностружечных плит выдергиванию гвоздей и шурупов по ГОСТ 10637.

5. Качество лакокрасочных и пленочных покрытий в соответствии с требованиями ОСТ 13-27 и стандартами на методы определения физико-механических свойств покрытий.

Контроль за качеством продукции производится на предприятии централизованно, через отдел технического контроля (ОТК) — самостоятельное структурное подразделение.

Начальник ОТК непосредственно подчиняется директору предприятия, а его работники — только начальнику. Аппарат ОТК состоит из бюро, групп и мастеров цеха. Бюро (группа) цехового контроля (БЦК) возглавляется начальником или старшим контрольным мастером и состоит из сменных контрольных мастеров и контролеров.

Проведение работ по контролю продукции в процессе (стадии) производства и контролю готовой продукции службой технического контроля на ОАО «Прогресс» организует начальник ОТК и мастер цеха. Перечень контролируемых показателей и их нормы, контрольные точки, периодичность и виды контроля определены в технологических регламентах процессов производства.

Качество производственного процесса предприятия характеризуется так же наличием или отсутствием брака, его уровнем. Брак подразделяется на исправимый и неисправимый. Изготовление забракованных изделий приводит к уменьшению суммы выпущенной и реализованной продукции, к повышению себестоимости продукции, к снижению прибыли и рентабельности.

Сравнивая показатели за 2014-2015 гг., можно сделать вывод, что объем производства вырос на 389,4 тыс. дол., среднесписочная численность работников увеличилась на 12 человек, объем экспорта вырос на 2029 тыс. дол., произошло увеличение объема экспорта на одного работающего на 3 тыс. дол., удельный вес экспортной продукции в общем объеме производства увеличился на 9,8%, так же положительной динамикой можно считать снижение % брака: с 7% до 3%, т.е на 4 процентных пункта. В 2015 году расширилась география экспорта продукции, включая не только Россию, Таджикистан, Казахстан и Молдову, но а также и Украину.

В результате проведенного анализа системы поощрения персонала ОАО «Прогресс» было выяснено, что на предприятии стимулирование труда осуществляется на основании положения о премировании руководителей, специалистов и служащих структурных подразделений ОАО «Прогресс». В соответствии с этим положением вознаграждение работников проводится только путем выплат премий.

Целесообразны следующие предложения по улучшению качества на данном предприятии:

1. моральное стимулирование работников.
- 1.1 нематериальное вознаграждение за продуктивную работу.



2. выплата материального вознаграждения по двум показателям:
  - отпуск и контроль мебели, которая не имела дефектов, выявленных на этапах сборки, приемки и инспекционного контроля;
  - за производство мебели, которая не имела дефектов, повлекших рекламацию в течение гарантийного срока эксплуатации.
3. повышение уровня квалификации персонала.
  - 3.1 внедрение системы аттестации персонала.
4. воспитание коллектива в духе гордости за качество выпускаемой продукции и марку своего предприятия;
5. сосредоточение усилий на производственном процессе, определяющем качество продукции;
6. четкое распределение ответственности и полномочий на каждый вид деятельности, обеспечивающее реализацию плана предприятия в области качества;
7. изучение требований покупателей к качеству продукции и конъюнктуры рынка;
8. создание корпоративной концепции, нацеленной на оказание взаимной помощи друг другу всеми сотрудниками и подразделениями;
9. ориентация компании на создание уникального товарного предложения, максимально полно удовлетворяющего потребности потенциального покупателя;
10. выявление причин отличия реальных результатов от ожидаемых, а также разработка новой стратегии, направленной на повышение эффективности товарной политики.
11. Усовершенствование контроль качества на этапе поступления сырья в производство;
12. Обязать сотрудников при поступлении некачественного сырья останавливать работу и ставить в известность своего начальника.

Выполнение вышеуказанных мероприятий и предложений повысит уровень качества продукции предприятия и принесёт экономическую эффективность.

УДК 630

Учащиеся Е.О. Комиссарова, И.Е. Антонов

Науч. рук. преп. С.В. Ульдинович

(филиал БГТУ «Гомельский государственный политехнический колледж»)

## **ЛЕСНЫЕ ПОЖАРЫ НА ТЕРРИТОРИИ ЛЕСНОГО ФОНДА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

В силу возрастной и породной структуры, сильного антропогенного воздействия лесные насаждения на территории Республики Беларусь отличаются высокой пожароопасностью и горимостью.

На территории лесного фонда страны на протяжении 2000–2015 гг. возникло 23,4 тыс. пожаров на общей площади 53,4 тыс. га. Средняя площадь одного пожара, которая является показателем оперативности его обнаружения и ликвидации, составила 2,28 га.

Экстремально засушливыми годами для Республики Беларусь оказался 2002 г и 2015 г, когда на лесных землях страны сложилась чрезвычайная лесопожарная ситуация. В 2002 г. зарегистрирован 5274 случая возникновения лесных пожаров, а пройденная ими площадь составила 22,2 тыс. га. Минимум на протяжении последних пятидесяти пяти лет отмечен в 2013 г., как по числу пожаров (272 случая), так и пройденной ими площади (73 га). Низовые пожары составляют 84,7%, верховые - 11,3%, почвенные - 4,0% от общей площади пожаров в лесном фонде.

Уровень горимости лесов различных регионов страны зависит от многих факторов. Анализ горимости лесов на территории страны свидетельствует о том, что наиболее горимыми явились леса Витебской и Гомельской областей, наименее – Минской.

Основное количество пожаров (67,6%) ликвидируется в течение часа, 31,3 – в течение 1-12 часов, и только на ликвидацию 1,1% пожаров требуется более 12 часов.

На территории Республики Беларусь обнаружение пожаров осуществляется следующими методами:

1. Мониторинг с пожарно-наблюдательных вышек и мачт, с использованием видеокамер
2. Авиационное патрулирование
3. Космический мониторинг с помощью искусственных спутников Земли
4. Создание единой автоматизированной системы слежения и раннего обнаружения лесных пожаров дистанционными методами с использованием средств видеонаблюдения
5. Наземное патрулирование

Основными подразделениями лесопожарных служб Беларуси являются пожарно-химические станции (ПХС) двух типов: ПХС-1 и ПХС-2, а также пункты противопожарного инвентаря (ППИ). Пожарно-химические станции первого типа созданы при лесничествах для ликвидации очагов возгораний на территории лесного фонда площадью до 20 тыс. га. Пожарно-химические станции второго типа созданы при юридических лицах для ликвидации очагов возгораний на территории лесного фонда площадью свыше 20 тыс. га, а также оказание помощи ПХС-1 в тушении крупных пожаров. При лесничествах, не имеющих ПХС, функционируют пункты противопожарного инвентаря. ПХС укомплектованы пожарными автомобилями и средствами пожаротушения. Существующая в лесном фонде сеть ПХС и ППИ обеспечивает оперативность ликвидации лесных пожаров. Расширения сети ПХС и ППИ не требуется, но для обеспечения более высокой оперативности ликвидации лесных пожаров целесообразным является их переоснащение и доукомплектация.

При борьбе с лесными пожарами в практике пожаротушения на территории Беларуси применяют следующие способы и технические средства:

Способ захлестывания огня на кромке пожара применяется при тушении слабой и средней интенсивности низовых пожаров. Данный способ особенно эффективен на начальной стадии обнаружения пожара, однако он весьма затруднителен при густом подлеске. Преимуществом данного способа является наличие подручных средств в непосредственной близости от пожара, что позволяет оперативно его ликвидировать. После захлестывания кромки пожара необходима засыпка оставшихся очагов горения грунтом или локализация их минерализованной полосой. Захлестывание производят пучками крупных ветвей лиственных пород длиной 1-2 м или молодыми деревцами с густой кроной. Затухание пламени происходит в результате отрыва пламени от горючих материалов, частичного удаления их из зоны горения и охлаждения зоны.

Засыпка кромки пожара грунтом производится в том случае, когда захлестывание огня является малоэффективным для ликвидации горения, а быстрое прокладывание заградительных полос не представляется возможным. Грунт используется для борьбы с низовыми пожарами в наиболее пожароопасных типах леса на песчаных и супесчаных почвах.

Устройство минерализованных заградительных полос является одним из самых эффективных способов локализации лесных пожаров. Локализация пожаров с помощью заградительных минерализованных

полос, а также их прокладывание для предотвращения возобновления пожара от скрытых очагов горения, эффективны при тушении медленно распространяющихся слабых низовых устойчивых пожаров при безветренной погоде.

Тушение водой. Вода является в настоящее время основным огнетушащим веществом для тушения лесных пожаров. Вода для тушения пожаров используется из имеющихся вблизи пожаров рек, озер, ручьев и других водоисточников или привозят в пожарных автомобилях и автоцистернах, цистернах специальных лесопожарных агрегатов, передвижных емкостях для воды на колесном ходу и т.д. Водный способ тушения пожаров наиболее широко применяется в борьбе с низовыми пожарами различной интенсивности и почвенными пожарами. Тушение небольших пожаров производят лесными огнетушителями ранцевого типа.

Тушение методом отжига. Отжиг является наиболее эффективным способом для тушения верховых, а также низовых пожаров сильной и средней интенсивности, который позволяет быстро останавливать их распространение небольшими по численности силами и средствами пожаротушения. Пуск отжига производится от имеющихся в лесном фонде естественных и искусственных противопожарных барьеров.

В практике ликвидации лесных почвенных пожаров используют стволы пожарные торфяные. В отдельных случаях ликвидация торфяных пожаров осуществляется путем регулирования уровня грунтовых вод и искусственного создания гидрологически изолированной территории, однако это трудоемкий процесс и требует больших финансовых и трудовых затрат.

В настоящее время большое значение в профилактике и ликвидации лесных пожаров, особенно в зонах радиоактивного загрязнения, придается использованию экологически безопасного огнезащитного химического состава «Метафосил», промышленный выпуск которого осуществляется на Гомельском химическом заводе.

Использование современных средств пожаротушения позволяет быстро и эффективно потушить пожар еще на начальной стадии. За прошедшее время способы обнаружения пожаров претерпели множество изменений. На территории Республики наиболее распространено авиапатрулирование. В настоящее время к наиболее эффективным средствам профилактики и тушения пожаров являются химические составы «Метафосил» и «Тофасил». Для своевременной доставки людей и оборудования к месту пожара используются лесопожарные автомобили, автоцистерны и лесопожарные модули. Также для тушения

пожаров необходимо предварительно оценить его силу и установить вид, это способствует выбору наиболее эффективного способа его тушения.

Своевременное обнаружение и тушение пожаров позволяет свести экономические и экологические потери к минимуму. Ежегодный ущерб лесному хозяйству Республики Беларусь в среднем составляет 377 тыс. дол. США, без учета затрат на средства пожаротушения. Государство ежегодно выделяет средства на покупку и обновления пожарного инвентаря и оборудования, что в свою очередь уменьшает вред нанесенный пожарами. Но, несмотря на всю оснащенность средствами пожаротушения и развитость сети обнаружения пожаров чисто пожаров не только не уменьшается, но и в особо неблагоприятные годы многократно увеличивается. Это является следствием недостаточных профилактических работ с населением. Ведь большинство случаев возгорания происходит именно по вине населения (80,3-99,5 %). Основные причины возгорания это оставленные непотушенные костры, окурки, сельскохозяйственные палы, в редких случаях причиной являются удары молнии, так же случаются возгорания по неустановленным причинам. В связи с этим ведутся ежегодные профилактические беседы не только с населением, но и с работниками непосредственно работающими в лесу. Поэтому профилактические меры – это меры по недопущению возникновения пожаров. Что значительно важнее всех остальных мер, ведь это позволяет полностью избежать ущерба лесным ресурсам страны.

УДК 674.8

Учащиеся И.В. Буслов, О.С. Меринова

Науч. рук. преп. А.П.Ковалева

(филиал БГТУ «Гомельский государственный политехнический колледж»)

### **ПЕРЕРАБОТКА ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ**

#### **НА ОАО «ГОМЕЛЬДРЕВ»**

В промышленности скапливается большое количество первоначальных и вторичных древесных отходов. Даже при высокой степени их использования всегда остается ощутимое количество некондиционных отходов, которые могут быть употреблены только на топливо.

Древесные отходы это та часть сырья, которая отделяется в процессе обработки и заготовки (как не соответствующая техническим условиям) при изготовлении детали или изделия. Отходы могут быть использованы в качестве основного сырья при изготовлении продукции другого вида или размера. Кроме того, отходы представляют со-

бой сырье и для таких производств как древесноплитные заводы, ЦБП, гидролиза, топлива.

Количество отходов деревообрабатывающих производств зависит от качества поставляемого сырья, типа и размера изготавливаемой продукции, технического уровня и состояния оборудования.

Около 50% заготавливаемой древесины используется для производства строительной продукции, мебели, подвергаются механической обработке. А оставшиеся 50% идет на производство фанеры, бумаги, ДСтП, ДВП и на топливо.

Отходы, образовавшиеся в результате обработки древесины, связаны либо с имеющимися свойствами и ее качеством, либо с технологией производства (технологически обоснованные отходы), или с нарушением технологических процессов и сбоями в работе оборудования (необоснованные отходы).

Отходами лесопильно-деревообрабатывающего производства являются кора, горбыли, рейки, концы досок, опилки, вырезки брака и стружка. В число отходов включаются также и безвозвратные потери древесины – припуски на усушку и распыл.

Наблюдающееся иногда бесполезное уничтожение части отходов на лесопильных заводах показывает, что использование отходов еще не освоено и что на этом участке производства имеются неиспользованные резервы сырья.

С развитием рыночной экономики промышленный потенциал предприятий видоизменился. Появились предприятия средней и малой мощности, испытывающие острую потребность в высокоэффективном оборудовании, которое позволило бы вести комплексную переработку древесного сырья.

В предлагаемой исследовательской работе поставлены задачи:

- изучить на предприятии ОАО «Гомельдрев» количественные и качественные характеристики периодически образующихся в результате переработки основного древесного сырья отходов;

- выявить и сгруппировать по итогам пяти прошлых лет объёмы видов древесных отходов, выраженные в % и м<sup>3</sup>;

- установить направления использования отходов древесины на предприятии и периодичность использования с выявлением направленности и количественных характеристик вторичного древесного сырья;

- проанализировать и обобщить результаты по количеству неиспользованных на данном предприятии древесных отходов;

- произвести выводы и предложения по рациональному использованию древесных отходов на предприятии ОАО «Гомельдрев»;

Произведя сбор данных качественного и количественного состава образования древесных отходов по видам производства на предприятии ОАО «Гомельдрев» за 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 года, мы подытожили и проанализировали полученные результаты.

Исследования показали, что в лесопилении, в производстве брусковой, щитовой мебели и частично в фанерном производстве и производстве гнutoклееной мебели, основная часть отходов древесины используется в качестве топлива для сжигания в собственных котельных установках с целью выработки тепловой энергии для нужд предприятия. Цифра ориентировочно составляет 47700 м<sup>3</sup>. Эта величина использования экономически оправдана в связи с энергетической независимостью в напряженное время экономической нестабильности.

Спектр применения древесных отходов в фанерном производстве и производстве гнutoклееной мебели наиболее разнообразен. Например: часть получаемых карандашей используется для производства тарной дощечки, а часть превращают в лущеный шпон, производя долуцивание до диаметра 40 мм на специальном оборудовании.

В 2014 году предприятие приобрело линию двусторонней шлифовки фанеры «Umeas» (Италия) с прессом ВР420А, в котором используют шлифовальную пыль и получают в результате топливные брикеты, идущие на реализацию.

На предприятии имеется также 1-2% от объёма сырья неиспользованных древесных отходов – это кора с примесью песка и древесина с посторонними включениями. Её отвозят на полигон, так как в неочищенном виде использовать этот вид отходов не целесообразно в связи с отрицательным влиянием на состояние режущего инструмента рубительных машин и котельного оборудования, а также безопасностью процесса пиления. Производить же очистку экономически не выгодно.

Количество других отходов в лесопилении значительно уменьшилось в связи с внедрением нового оборудования и технологий. Установлено окорочное оборудование с сортировкой по диаметрам. Произведена замена лесопильных рам на фрезернопильное и ленточнопильное оборудование, что даёт возможность более экономно использовать древесное сырьё.

На предприятии во многих цехах используется оборудование, предназначенное для сращивания короткомерных заготовок от 200мм, что позволяет увеличить полезный выход продукции из древесины.

При производстве фанеры с целью полного использования лущеного шпона, применяют шпонопочиночные станки и ребросклеивание в полный формат.

Использование древесных отходов в качестве сырья для производства плит ДСтП, ДВП, МДФ не целесообразно в связи с удаленностью производства данного вида продукции от головной площадки ОАО «Гомельдрев» (из-за транспортных перевозок).

Планируется в ближайшем будущем, для мебельного производства закупить оборудование для производства топливных пеллет, с целью использования шлифовальной пыли.

Анализ использования древесных отходов показал, что, в основном, отходы сырья используют для снижения затрат на энергоресурсы в котельных. Это направление не обеспечивает получение добавленной стоимости и весомой прибыли. В современном деревообрабатывающем производстве накоплен большой опыт, разработаны многочисленные проекты по переработке различных видов древесного сырья.

Таким образом, при решении вопроса о применении того или иного способа использования отходов нужно прежде всего выявить полный баланс древесины на всех стадиях и участках производства, а затем произвести все нужные технико-экономические расчеты для разных вариантов.

Наиболее прогрессивным направлением использования кусковых отходов лесопиления, т.е. горбылей, реек, короткомерных отрезков, является переработка их в технологическую щепу для целлюлозно-бумажного и плитного производства.

Крупные кусковые отходы могут быть использованы также для производства обаяла, мелкой пилопродукции и клееных заготовок. Опилки и стружка используются в гидролизном и плитном производствах, для выработки древесной муки, целлюлозы, стройматериалов. Опилки и стружка находят и непосредственное применение для хозяйственных и промышленных целей – отделки мехов и выделки кож, в качестве изоляционного материала, для упаковки и др.

Возможно использование коры в качестве топлива для паросиловых установок с предварительным измельчением и сушкой, в производстве органических удобрений, в плитном производстве.

Опилки мелкого помола заменяют сено, как подстилочный материал в местах содержания домашних животных. Современный способ применения – искусственное разведение грибов. Опилки способствуют увеличению грибной массы на 30%. Древесные отходы используют в производстве теплоизолирующих материалов – «древесного бетона». Подмешивая древесные опилки к компосту, уменьшают его влажность и ускоряют разложение биологических отходов. Древесная стружка очень мелкого помола (древесная мука) используется



как фильтр для очистки воды. Из древесных отходов можно получать фильтрационную бумагу, активный уголь, линолеум и др.

Одним из направлений эффективного использования древесных отходов фанерного производства является выпуск композиционной фанеры.

Также возможна организация участка по изготовлению декоративных изделий из отходов.

Условия экономической деятельности предприятий в РБ требуют более полного использования сырьевых ресурсов как главного источника повышения эффективности производства в целом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Белозеров, И.Л. Комплексная переработка древесины: учебное пособие/ И.Л.Белозеров, С.И.Кибякова, А.П.Кибяков. – Хабаровск: Издательство ТОГУ, 2008. – 157 с.

2. Гомонай, М.В. Технология переработки древесины: учебное пособие/ М.МГУЛ, 2002. – 232 с.

УДК 624.924

Учащаяся Д.А.Ермолицкая  
Науч. рук. преп. И.Л. Лаптева

(филиал БГТУ «Бобруйский государственный лесотехнический колледж»)

#### **АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИИ ПРУЖИННЫХ БЛОКОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ МАТРАСОВ**

Выбор темы «Анализ конструкции пружинных блоков в производстве матрасов» интересен для меня не только с профессиональной точки зрения, как для будущего специалиста мебельного производства, но и как обыкновенного пользователя.

Изучая данный вопрос, я столкнулась с понятиями анатомического и ортопедического матрасов. Оказалось, что это не одно и то же. В настоящее время модели и конструкции матрасов ведущих производителей создаются с участием врачей и считаются лечебно-профилактическими.

Главная функция ортопедического матраса – это поддержание позвоночника лежащего на нем человека в ровном состоянии. Во многих случаях ортопедические модели предотвращают искривление позвоночника (например, у маленьких детей). По данным специалистов ортопедические изделия полезны не только для органов движения, но и для пищеварительной системы. Сон на ортопедическом матрасе

улучшает функцию кишечника и желудка, предупреждает язвы и гастриты.

Анатомические матрасы очень удобны для сна. Они «подстраиваются» под форму тела, при этом позвоночник не искривляется, в каком бы положении не лежал человек. Такие матрасы обычно изготавливаются из независимых пружинных блоков. Ортопедические же модели чаще всего изготавливаются на основе монолитной плиты из достаточно жесткого и упругого материала. Сон на таких матрасах полезен для позвоночника и суставов.

Пружинные блоки с пружинами **типа Боннель** известны давно. Блоки состоят из четырех, - пятивитковых биконусных зависимых пружин. Пружины изготавливаются из закаленной проволоки диаметром 2,2 мм, которые связываются между собой спиральными проволоками (диаметр проволоки 1,4 мм). Пружинный блок Bonnel за счет своих конструктивных особенностей имеет повышенную устойчивость и обладает, так называемой прогрессивной жесткостью: при возрастающей нагрузке на пружину возрастает противодействие деформации (сжатию). Диаметр их 6 – 10 см. Зависимые пружинные блоки являются самыми дешевыми. Плотность пружин от 100 до 150 на квадратный метр. Ортопедические свойства таких изделий не слишком хороши, ведь пружины соединены между собой и при сжатии одной пружины в процесс вовлекаются соседние пружины.

Пружинные блоки из **независимых пружин** - это качественные ортопедические изделия. Диаметр таких пружин всего 2 см, а витков в каждой пружине около 8. Пружинки вставляются в чехольчики и не прикрепляются друг к другу. Благодаря небольшому диаметру пружин, на один квадратный метр пружин может быть от 250 до 1200. Такая конструкция позволяет добиться максимального ортопедического эффекта. Блоки независимых пружин могут отличаться по размеру пружин и их форме.

**ТФК** – пружины диаметром 6 см, в форме бочки. На метр приходится от 220 до 300 пружин. Матрасы из таких пружин стоят относительно недорого и имеют очень хорошие ортопедические характеристики.

**Pocket spring** представляет собой блок независимых пружин с пятью зонами жесткости. В данной конструкции каждая пружина, предварительно сжатая на 20%, помещается в отдельный текстильный мешочек, который затем соединяется с другими мешочками. Каждая пружина в блоке работает независимо от соседних, чем достигается высокая точечная эластичность блока и правильное распределение на-

грузки тела. В результате матрас анатомически идеально повторяет контуры тела.

**Multipoket** – пружины диаметром от 2 до 4 см. на квадратный метр от 500 до 1000 штук. Их еще называют анатомическими. Это еще более качественные блоки, обеспечивающие отличное облегание изгибов тела. Они несколько более жесткие, чем предыдущие блокии обладают увеличенным поддерживающим эффектом: тяжесть тела распределяется на большее количество точек, вследствие чего вес распределяется равномерно. Это позволяет человеческим мышцам максимально расслабиться, что повышает уровень комфорта во сне и благоприятно сказывается на здоровье человека в целом. На таком матрасе могут спать люди с весом до 160 кг. Подобные изделия дороги.

**Dual Spring** – пружина в пружине. Подобные блоки идеальны для супружеских пар, имеющих большую разницу в массе тела (30 кг и выше). Так как пружина, находящаяся снаружи выдерживает до 100 кг, при большем весе в процесс вовлекается внутренняя пружина. На один квадратный метр приходится 256 внешних пружин и 128 внутренних. Некоторые производители зонировуют матрас, устанавливая более жесткие и более мягкие пружины в необходимых местах. Пружины окружают каркасом из пенополиуретана. Сверху и снизу пружины ограничивают слоями из кокоса или латекса

**Таблица - Технические характеристики**

Вид	Pocket spring	Multipocket	Bonnell
плотность пружин	256 шт/м <sup>2</sup>	от 625 шт/м <sup>2</sup>	113 шт/м <sup>2</sup>
кол-во витков	8	8	5
высота блока	130 мм	130 мм	100мм,120мм, 140мм
толщина стальной проволоки	1,27 мм	от 1,27 мм	2,2 мм до 2,4 мм
диаметр	60 мм	40 мм	92 мм

На данный момент существует огромное разнообразие различных видов пружинных блоков от разных стран-изготовителей, таких как Германия, Италия, Россия, Украина, Беларусь.

Важными параметрами блоков являются:

- степень упругости: с оптимальной градацией для разных весовых категорий (Н2 до 80 кг, Н3 до 100 кг, Н4 до 130 кг и Н5 до 200 кг);
- плотность применяемых материалов (пенные матрасы плотностью до 60 кг/м<sup>3</sup> и латексные матрасы плотностью 80-85 кг/м<sup>3</sup>);

- высота слоев наполнения в пружинных матрасах (наполнение от 40 мм будет более эластичным и комфортным, чем 25 мм)

Усиление пружинных блоков для людей с повышенным весом достигается:

- 1) использованием для пружин более толстой проволоки (фабрика Торес F2, F3)

- 2) более плотным расположением этих пружин в "шахматном" порядке. Такое же усиление за счет уплотнения пружин использует фабрика Vegas в моделях 20-29.

- 3) вставками из ППУ внутрь пружины для блоков Боннель.

- 4) выделением зон жесткости - разная жесткость под разные части тела. Например, в 7-зонных блоках выделены области: голова, плечи, поясница, тазовая область, бедра, ступни - в них матрас будет чуть жестче или мягче, что будет обеспечивать более правильную поддержку этих частей тела. Такие блоки предлагают немного фирм.

Как правило, вокруг пружин у пружинных матрасов делают короб из ППУ, чтобы боковина матраса лучше выдерживала нагрузки сидящих людей. К коробу приклеивают верхний и нижний мягкие слои.

Верхние и нижние слои наполнителя определяют поверхностные свойства пружинного матраса. Они могут быть жесткими (кокос) или мягкими (латекс, ППУ). Либо комбинированными. Наиболее популярны последние, придающие матрасу среднюю жесткость.

Готовые матрасы подвергаются испытаниям: измерению своих величин (таких как ширина матраса, высота и, конечно же, длина), а также замеряется и жесткость.

Так же проводится тест на долговечность и прочность матрасов.

Тест дает возможность определить и более точно рассчитать рекомендуемый период использования и установить гарантийный срок. Испытание, проводят следующим образом: на изделие опускается рука-робот с тяжелым (150килограмм) валиком на конце, он в свое время прокатывается по всему матрасу примерно 30 тысяч, а то и все 100 тысяч раз.

После этого теста, предварительно сделав замеры, проводится тест на ударную нагрузку и вычисление максимально допустимой нагрузки веса на одно место для сна. Проводится подобный тест с помощью специального оборудованного робота, который опускает груз с весом равным 20-30килограмм в разных точках матраса с определенной (заданной) частотой.

Тест на прочность под определенной нагрузкой - определяет конечную прочность. Десять тысяч раз специальный робот с точно такой же специальной накладкой имитирует присаживание, и как будто человек ложится на испытуемый матрас с выставленным необходимым усилием, которое специалисты рассчитывают за счет предыдущего теста.

Также тестируются пружины, составляющие пружинные блоки. На выносливость и устойчивость к большим нагрузкам, проводится анализ проволоки, которая применяется для изготовления пружин.

Альтернативой пружинным матрасам могут стать беспружинные с применением самых современных материалов, которые ещё не получили своего распространения на территории Беларуси.

Полученные знания смогу применить в профессиональной деятельности и рекомендовать конструкцию пружинного блока знакомым и друзьям.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 <http://www.lineaflex.ru/Imatrasy>
- 2 [http://www.industr.ru/2010\\_equipment/equipment.php?n=1652](http://www.industr.ru/2010_equipment/equipment.php?n=1652)
- 3 Бухтияров, В.П. Технология, производства мебели / В.П. Бухтияров. М.: Лесная промышленность, 1987 г.
- 4 <http://www.vegas.ua/ru>
- 5 <http://www.matrasy.kupi-krovat.ru/info/ispytaniya-dlya-matrasov/>

## СОДЕРЖАНИЕ

### Секция ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

1. <i>Бондарев А.С.</i> Тенденции развития проблемы защиты информации от вирусов на платформе ANDROID	5
2. <i>Бондарев И. Г.</i> Программирование приложений виртуальной реальности в среде UNITY	9
3. <i>Качаловский А.А.</i> Разработка сайта – информационного приложения по технологиям PHP – MYSQL	13
4. <i>Горбач А.П.</i> Использование прототипов при проектировании интерфейсов	16
5. <i>Гребенчук А.А.</i> Создание интерактивных 3d моделей в среде UNITY	19
6. <i>Колодкевич А. М.</i> Клиент – серверное приложение для удаленного тестирования знаний	22
7. <i>Карнеева Д. Д., Бугаенко В. В.</i> Анализ систем дистанционного обучения	26
8. <i>Кравцов М.А.</i> Сериализация каталога товаров в xml-документ для импорта на электронную торговую площадку	30
9. <i>Лаптев Н.А.</i> Ключевые особенности операционной системы OSX	32
10. <i>Малашко Д.В.</i> Особенности разработки веб-приложения для поиска и бронирования объектов досуга	35
11. <i>Новиков М. А.</i> Особенности создания логотипа для веб-издания	37
12. <i>Русак Д.С.</i> Эволюция дизайна в продуктах MICROSOFT	41
13. <i>Скепко Р.Ю.</i> Алгоритмы и программные средства ускорения вычислений в компьютерной графике	44
14. <i>Смолик А.Н.</i> Особенности разработки приложения для администрирования базы данных на языке программирования SWIFT	47
15. <i>Сугако А.А.</i> Мониторинг упоминания брендов в социальных сетях.	49
16. <i>Бируля А.С.</i> Анализ сайтов государственных лесохозяйственных учреждений.	54
17. <i>Федоров А.В.</i> Визуализация алгоритма выбора кратчайшего пути при построении трассы автомобильной дороги	58
18. <i>Чуркин Н.А., Кирьянов С.Н.</i> Создание компьютерных игр	61
19. <i>Карпач О.М., Окулович В.В.</i> Текстовые тренажеры как средства повышения продуктивности труда	64
20. <i>Горбачев Д.А., Хорхалёв В.В.</i> Мобильное приложение «расписание»	66
21. <i>Шуманский Д.А.</i> Реализация приложения в ANDROIDSTUDIO	69
22. <i>Богдан Ю.С.</i> Программный комплекс для тестирования учащихся	72
23. <i>Новицкая А. Д.</i> Методы распознавания образов	74
24. <i>Патапенко К.С.</i> Программное средство для воспитания звуковой культуры речи у детей дошкольного возраста в ситуации близкородственного билингвизма	77
25. <i>Окулович В.В., Карпач О.М.</i> Технологии создания социальной сети	81
26. <i>Князев В.П., Локотецкий В.А.</i> Графическая интерпретация функций обработки элементов бинарного дерева	83
27. <i>Образцов А.Д.</i> Web-клиент для системы управления проектами и контроля ошибок	86
28. <i>Грибалёв П.Ю.</i> Проектирование и разработка сервиса аренды площа-	89

док для проведения мероприятий	
29. <i>Боровик А.А.</i> Практические методы скрытия информации на основе графической стеганографии	92
30. <i>Зайцев А.Н.</i> Сравнительный анализ алгоритмов для подсчета палиндромов в строке	96
31. <i>Кимсо В.Б.</i> Анализ методов хеширования информации	99
32. <i>Манкевич О.В.</i> Программное обеспечение для автоматизации нормоконтроля текстовых документов	102
33. <i>Пуйша Е.В.</i> Сравнение космологических моделей	105
34. <i>Рябченко Е.С.</i> Разработка симулятора диспетчера руления аэропорта	108
35. <i>Сафончик И.Д., Навроцкий Я.Ю.</i> Введение в дополненную реальность или как видеть то, чего нет	110
36. <i>Лебедев И.В.</i> WPF-клиент для системы управления проектами и контроля ошибок	112
37. <i>Гуцев О.Д., Хорхалёв В.В.</i> Алгоритм шифрования а3	115
38. <i>Лёля В.С.</i> Разработка браузерных игр на основе технологий Html5, Javascript и Phaser Framework	118
39. <i>Азаркевич О.Ю., Черняк Д.И.</i> Мобильное приложение для журнала-тренажера по программе начальной школы	121
40. <i>Крейдик В.Е.</i> Способы анализа методов компьютерной текстовой стеганографии при конвертации файлов-контейнеров	125
41. <i>Сосункевич К.И.</i> Программное средство для визуализации процесса решения оптимизационных задач методом случайного локального поиска	128
42. <i>Федотов А.С., Родионов А.С.</i> Разработка методического материала для изучения микропроцессоров	131
43. <i>Чопик А.А.</i> Использование цифровых водяных знаков для защиты электронных документов	134
44. <i>Веремчук С.Э.</i> 3D-симулятор на основе alternativa3d 8	137
45. <i>Орловская Я.В.</i> Виртуальная лабораторная работа «измерение коэффициента динамической вязкости жидкости методом стокса»	139
46. <i>Федотов А.С.</i> Основные принципы реализации многофакторной аутентификации	141
47. <i>Язкулыев Г.А.</i> Разработка политики безопасности систем специального назначения	145
48. <i>Демянчук Е.Л.</i> Химическое загрязнение водных объектов - опасность для окружающей среды	149
49. <i>Коренькова А.А.</i> Совершенствование графической подготовки студентов средствами информационных технологий	152
50. <i>Козич Е.Ю.</i> Расчет функций распределения молекул в кристаллических наночастицах с помощью аппроксимационных выражений для потенциалов средних сил	155
51. <i>Корнева В.А., Попека С.В.</i> Исследование шероховатости комбинированных Ni-УДА-ZrN-покрытий	159
52. <i>Люлькович Е.С.</i> Флуоресценция 5, 10, 15, 20-тетраметилпиридилпорфиринов в водных растворах	162

### **Секция СЕКЦИЯ ИСТОРИИ БЕЛАРУСИ И ПОЛИТОЛОГИИ**

1. <i>Андреюк И.С., Жилинская Д.Г.</i> Художественное наследие Михаила	166
--	-----

Савицкого	
2. Бузанов Д.С., Глушко А.В. Национальная библиотека – жемчужина архитектуры современной Беларуси	169
3. Ющик Д.С. Защита отечества в семейных традициях и памяти поколений	172
4. Станкевич И.О. Общество потребления как феномен массовой культуры	175
5. Каранькова А.А. Гераічная абарона Магілёва у 1941 годзе.	178

### **Секция ПЕРВЫЙ ШАГ В НАУКУ**

1. Сухоцкий А.Ю. LINUX в системе образования	183
2. Купреенко Ю.В. Традиция пеленания берестой гончарной посуды поозерья	187
3. Лычев А.С. Возобновляемые виды топлива	191
4. Бабуль Н.В. Ювенальная юстиция	195
5. Наумовец С.Г. Сравнительный анализ общей, временной (карбонатной) постоянной (некарбонатной) жесткости в воды в городских водоемах с различной степенью антропогенной нагрузки	198
6. Гук В.М., Липинский В.Э. Автоматизированные системы управления отпуска продукции на основе RFID-технологий	202
7. Ксендзова М.Г. Глазурь и глазурные покрытия для керамических изделий	207
8. Леонович М.С., Монтик В.Д. Алгоритм создания объектов в программе Наш сад Рубин 9.0	211
9. Магонова О.С. Исследование системы показателей качества продукции ОАО «Прогресс» и основные направления ее совершенствования	214
10. Комиссарова Е.О., Антонов И.Е. Лесные пожары на территории лесного фонда Республики Беларусь	219
11. Буслов И.В., Меринова О.С. Переработка древесных отходов на ОАО «Гомельдрев»	222
12. Ермолицкая Д.А. Анализ конструкции пружинных блоков в производстве матрасов	226



Научное издание

Ответственный за выпуск Е.О. Черник

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

**СБОРНИК НАУЧНЫХ РАБОТ**

В 4-х частях

Часть 4

В авторской редакции

Компьютерная верстка Е.О. Черник, А.А. Левитская

Издатель:

УО «Белорусский государственный технологический университет».

ЛИ №02330/0549423 от 08.04.2009.

ЛП № 02330/0150477 от 16.01.2009.

Свердлова, 13а, 220006, г. Минск.