

ISSN 2520-6877



ТРУДЫ БГТУ

Научный журнал



Серия 5

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

№ 2 (250) 2021 год

Рубрики номера:

«Новая» экономика:
вызовы и проблемы становления

Устойчивое развитие
национальной экономики и ее секторов

Организация и управление
в секторах национальной экономики

Страница молодого ученого



Минск 2021

Учреждение образования
«Белорусский государственный
технологический университет»

ТРУДЫ БГТУ

Научный журнал

Издается с июля 1993 года

Серия 5

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

№ 2 (250) 2021 год

Выходит два раза в год

Минск 2021

Учредитель – учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет»

Главный редактор журнала – Войтов Игорь Витальевич, доктор технических наук, профессор, Республика Беларусь

Редакционная коллегия журнала:

Шетько С. В., кандидат технических наук, доцент (заместитель главного редактора), Республика Беларусь;
Жарский И. М., кандидат химических наук, профессор (заместитель главного редактора), Республика Беларусь;
Черная Н. В., доктор технических наук, профессор, Республика Беларусь;
Прокопчук Н. Р., член-корреспондент НАН Беларуси, доктор химических наук, профессор, Республика Беларусь;
Водопьянов П. А., член-корреспондент НАН Беларуси, доктор философских наук, профессор, Республика Беларусь;
Новикова И. В., доктор экономических наук, профессор, Республика Беларусь;
Наркевич И. И., доктор физико-математических наук, профессор, Республика Беларусь;
Куликович В. И., кандидат филологических наук, доцент, Республика Беларусь;
Торчик В. И., доктор биологических наук, Республика Беларусь;
Барчик Стэфан, доктор наук, профессор, Словацкая Республика;
Жантасов К. Т., доктор технических наук, профессор, Республика Казахстан;
Харша Ратнавир, доктор наук, профессор, Королевство Норвегия;
Пайвинен Ристо, доктор наук, профессор, Финляндская Республика;
Шкляр Б. Ш., профессор, Государство Израиль;
Кох Барбара, доктор наук, профессор, Федеративная Республика Германия;
Лакида П. И., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Украина;
Головкин М. Ф., член-корреспондент НАН Украины, доктор физико-математических наук, профессор, Украина;
Бир Петр, доктор технических наук, профессор, Республика Польша;
Савельев А. Г., кандидат технических наук, профессор, Латвийская Республика;
Агриракис Панос, доктор наук, Греческая Республика;
Горинштейн Ш., доктор наук, профессор, Государство Израиль;
Эркаев А. У., доктор технических наук, профессор, Республика Узбекистан;
Башкиров В. Н., доктор технических наук, профессор, Российская Федерация;
Каклаускас А., доктор экономических наук, профессор, Литовская Республика;
Каухова И. Е., доктор фармацевтических наук, профессор, Российская Федерация;
Хассель Л. Г., доктор наук, профессор, Королевство Швеция;
Флюрик Е. А., кандидат биологических наук, доцент (секретарь), Республика Беларусь.

Редакционная коллегия серии:

Новикова И. В., доктор экономических наук, профессор (главный редактор серии), Республика Беларусь;
Неверов А. В., доктор экономических наук, профессор (заместитель главного редактора серии), Республика Беларусь;
Кудашов В. И., доктор экономических наук, профессор, Республика Беларусь;
Аксень Э. М., доктор экономических наук, Республика Беларусь;
Касперович С. А., кандидат экономических наук, доцент, Республика Беларусь;
Панков Д. А., доктор экономических наук, профессор, Республика Беларусь;
Карпенко Е. М., доктор экономических наук, профессор, Республика Беларусь;
Шмарловская Г. А., доктор экономических наук, профессор, Республика Беларусь;
Быков А. А., доктор экономических наук, профессор, Республика Беларусь;
Данилова О. В., доктор экономических наук, профессор, Российская Федерация;
Хассель Л. Г., доктор наук, профессор, Королевство Швеция;
Каклаускас А., доктор экономических наук, профессор, Литовская Республика;
Манжинский С. А., кандидат экономических наук, доцент, Королевство Швеция;
Малашевич Д. Г. (ответственный секретарь), Республика Беларусь.

Адрес редакции: ул. Свердлова, 13а, 220006, г. Минск.

Телефоны: главного редактора журнала – (+375 17) 343-94-32;

главного редактора серии – (+375 17) 364-93-66.

E-mail: root@belstu.by, <https://www.belstu.by>

Свидетельство о государственной регистрации средств массовой информации

№ 1329 от 23.04.2010, выданное Министерством информации Республики Беларусь.

Журнал включен в «Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований»

Educational institution
“Belarusian State Technological University”

PROCEEDINGS OF BSTU

Scientific Journal

Published monthly since July 1993

Issue 5

ECONOMICS AND MANAGEMENT

No. 2 (250) 2021

Published biannually

Minsk 2021

Publisher – educational institution “Belarusian State Technological University”

Editor-in-chief – Voitau Ihar Vital’evich, DSc (Engineering), Professor, Republic of Belarus

Editorial (Journal):

Shet’ko S. V., PhD (Engineering), Associate Professor (deputy editor-in-chief), Republic of Belarus;
Zharskiy I. M., PhD (Chemistry), Professor (deputy editor-in-chief), Republic of Belarus;
Chernaya N. V., DSc (Engineering), Professor, Republic of Belarus;
Prokopchuk N. R., Corresponding Member of the National Academy of Sciences of Belarus, DSc (Chemistry), Professor, Republic of Belarus;
Vodop’yanov P. A., Corresponding Member of the National Academy of Sciences of Belarus, DSc (Philosophy), Professor, Republic of Belarus;
Novikova I. V., DSc (Economics), Professor, Republic of Belarus;
Narkevich I. I., DSc (Physics and Mathematics), Professor, Republic of Belarus;
Kulikovich V. I., PhD (Philology), Associate Professor, Republic of Belarus;
Torchik V. I., DSc (Biology), Republic of Belarus;
Barčík Štefan, DSc, Professor, Slovak Republic;
Zhantasov K. T., DSc (Engineering), Professor, Republic of Kazakhstan;
Harsha Ratnaweera, DSc, Professor, Kingdom of Norway;
Paivinen Risto, DSc, Professor, Republic of Finland;
Shklyar B. Sh., Professor, State of Israel;
Koch Barbara, DSc, Professor, Federal Republic of Germany;
Lakida P. I., DSc (Agriculture), Professor, Ukraine;
Golovko M. F., Corresponding Member of the National Academy of Sciences of Ukraine, DSc (Physics and Mathematics), Professor, Ukraine;
Beer Piotr, DSc (Engineering), Professor, Republic of Poland;
Savel’yev A. G., PhD (Engineering), Professor, Republic of Latvia;
Agryrakis Panos, DSc, Republic of Greece;
Gorinshteyn Sh., DSc, Professor, State of Israel;
Erkayev A. U., DSc (Engineering), Professor, Republic of Uzbekistan;
Bashkirov V. N., DSc (Engineering), Professor, Russian Federation;
Kaklauskas A., DSc (Economics), Professor, Republic of Lithuania;
Kaukhova I. E., DSc (Pharmaceutics), Professor, Russian Federation;
Hassel L. G., DSc, Professor, Kingdom of Sweden;
Flyurik E. A., PhD (Biology), Associate Professor (secretary), Republic of Belarus.

Editorial (Issue):

Novikova I. V., DSc (Economics), Professor (managing editor), Republic of Belarus;
Neverov A. V., DSc (Economics), Professor (sub-editor), Republic of Belarus;
Kudashov V. I., DSc (Economics), Professor, Republic of Belarus;
Aksen’ E. M., DSc (Economics), Republic of Belarus;
Kasperovich S. A., PhD (Economics), Associate Professor, Republic of Belarus;
Pankov D. A., DSc (Economics), Professor, Republic of Belarus;
Karpenko E. M., DSc (Economics), Professor, Republic of Belarus;
Shmarlovskaya G. A., DSc (Economics), Professor, Republic of Belarus;
Bykov A. A., DSc (Economics), Professor, Republic of Belarus;
Danilova O. V., DSc (Economics), Professor, Russian Federation;
Hassel L. G., DSc, Professor, Kingdom of Sweden;
Kaklauskas A., DSc (Economics), Professor, Republic of Lithuania;
Manzhinskiy S. A., PhD (Economics), Associate Professor, Kingdom of Sweden;
Malashevich D. G. (executive editor), Republic of Belarus.

Contact: 13a, Sverdlova str., 220006, Minsk.
Telephones: editor-in-chief (+375 17) 343-94-32;
managing editor (+375 17) 364-93-66.
E-mail: root@belstu.by, <https://www.belstu.by>

«НОВАЯ» ЭКОНОМИКА: ВЫЗОВЫ И ПРОБЛЕМЫ СТАНОВЛЕНИЯ

«NEW» ECONOMICS: CHALLENGES AND PROBLEMS OF FORMATION

УДК 338.2

О. В. Данилова¹, И. В. Новикова², В. Б. Криштаносов²

¹Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

²Белорусский государственный технологический университет

ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ КЛЮЧЕВЫХ СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ: SMART GRID В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

Цифровая трансформация топливно-энергетического комплекса – это не просто глобальный тренд, а непереносимое условие устойчивого и конкурентоспособного развития национальных экономик, скорректированного с учетом ESG-факторов. В статье рассматривается развитие цифровых технологий в российской и белорусской энергетике. Сравнительный анализ и оценка концепций внедрения интеллектуальных цифровых решений в России и Беларуси позволили сформулировать проблемы и определить точки роста российской и белорусской энергетике. Россия и Беларусь – страны, входящие в одну интеграционную группу – «Союзное государство России и Беларуси». В этой группе нет единого энергетического рынка. Беларусь и Россия могут создать общие рынки для нефти, нефтепродуктов, газа и электроэнергии в лучшем случае только к 2022 г. Целью данной статьи является обсуждение результатов реформирования российской и текущих проблем белорусской электроэнергетики, разработка и обоснование предложений по формированию согласованной стратегии развития электроэнергетики России и Беларуси. Серьезной проблемой, объединяющей Россию и Беларусь по отношению к другим странам, и прежде всего к ЕС, является введение в марте 2021 г. налога на выбросы CO₂, который окажет существенное влияние на экономическое развитие этих стран.

Решение отмеченных проблем возможно за счет максимальной интеграции, автоматизации и компьютеризации существующих сетей электроснабжения на основе создания и повсеместного внедрения «умных сетей» (Smart Grid). Исследование направлено на раскрытие результатов развития цифровой энергетики и интеллектуальных электрических сетей, обзор мировых тенденций цифровизации энергосетей и рынков электроэнергии в контексте Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 г. и Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь до 2035 г. (далее – НСУР-2035). Оценка эффективности цифровизации электрических сетей проводилась на основе изучения позиций экспертного сообщества и практики цифровизации системы управления, сбора, обработки и анализа данных энергопотребления в субъектах Российской Федерации и Республики Беларусь.

Ключевые слова: электроэнергетика, электросетевой комплекс, Smart Grid, цифровая трансформация, интеграция информационных систем платформ и технологий.

Для цитирования: Данилова О. В., Новикова И. В., Криштаносов В. Б. Проблемы цифровизации ключевых секторов экономики в Российской Федерации и Республике Беларусь: Smart Grid в электроэнергетике // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2021. № 2 (250). С. 5–14.

O. V. Danilova¹, I. V. Novikova², V. B. Kryshchanosau²

¹Financial University under the Government of the Russian Federation

²Belarusian State Technological University

PROBLEMS OF DIGITALIZATION OF KEY SECTORS OF THE ECONOMIES IN THE RUSSIAN FEDERATION AND THE REPUBLIC OF BELARUS: SMART GRID IN ELECTRIC POWER INDUSTRY

The digital transformation of the fuel and energy complex is not just a global trend, but an indispensable condition for the sustainable and competitive development of national economies, adjusted for ESG

factors. The article examines the development of digital technologies in the Russian and Belarusian energy sector. Comparative analysis and assessment of the concepts of introducing intelligent digital solutions in Russia and Belarus made it possible to formulate problems and determine the growth points of the Russian and Belarusian energy sector. Russia and Belarus are countries belonging to the same integration group – the “Union State of Russia and Belarus”. This group does not have a single energy market. Belarus and Russia can create common markets for oil, oil products, gas and electricity, at best, only by 2022. The purpose of this article is to discuss the results of reforming the Russian and current problems of the Belarusian electric power industry, develop and substantiate proposals for the formation of an agreed strategy for the development of the electric power industry in Russia and Belarus. A serious problem uniting Russia and Belarus in relation to other countries, and above all to the EU, is the introduction in March 2021 of a tax on CO₂ emissions, which will have a significant impact on the economic development of these countries.

The solution to these problems is possible due to the maximum integration, automation and computerization of existing power supply networks based on the creation and widespread implementation of “smart grids”. The study is aimed at disclosing the results of the development of digital energy and smart grids, an overview of global trends in the digitalization of energy grids and electricity markets in the context of the Energy Strategy of the Russian Federation for the period up to 2035 and the National Strategy for Sustainable of the Republic of Belarus up to 2035 (hereinafter NSDS-2035). Evaluation of the efficiency of digitalization of electrical networks was carried out on the basis of a study of the positions of the expert community and the practice of digitalization of the control system, collection, processing and analysis of energy consumption data in the constituent entities of the Russian Federation and the Republic of Belarus.

Key words: electric power industry, power grid complex, Smart Grid, digital transformation, integration of information systems platforms and technologies.

For citation: Danilova O. V., Novikova I. V., Kryshanosau V. B. Problems of digitalization of key sectors of the economies in the Russian Federation and the Republic of Belarus: Smart Grid in electric power industry. *Proceedings of BSTU, issue 5, Economics and Management*, 2021, no. 2 (250), pp. 5–14 (In Russian).

Введение. Электроэнергетика является основополагающей системой жизнеобеспечения общества и реализации целей устойчивого развития. Даже в период локдаунов, когда экономическая активность большинства российских компаний и производств была минимальна, рост энергопотребления практически не изменился. Из всех инфраструктурных отраслей энергетика недополучила менее 3% годовой выручки (порядка 169 млрд руб.).

Экономика России и Беларуси характеризуется высокой энергоемкостью, значительным износом распределительных и передающих сетей, большими потерями электроэнергии, высокой платой за услуги энергокомпаний [1]. Средний технический уровень установленного оборудования в распределительных электрических сетях по ряду параметров соответствует тому оборудованию, которое применялось в развитых странах 25–30 лет назад. Фактически 50% распределительных сетей выработали свой срок службы, а 75% – два нормативных срока службы. Общий износ распределительных электрических сетей достиг 70%, магистральных электрических сетей – около 50%, что значительно выше аналогичных показателей в других странах с аналогичной территорией, где степень износа составляет 27–44%. К перечисленным необходимо добавить проблемы организационного и экономического характера: одна страна в основном поставляет

энергию, обладая энергетической независимостью (Россия), другая в зависимости от этого потребляет (Беларусь). Россия – страна с диверсифицированными энергоресурсами, а Беларусь делает первые попытки (строительство атомной электростанции) диверсифицировать энергоресурсы. В энергетике Россия решает задачи внедрения высокотехнологичных способов, переступая некоторые этапы традиционного развития, в Беларуси делаются лишь первые попытки перехода к рыночным отношениям.

Сегодня энергетика рассматривается как сложная система, включающая умные города, транспортные системы и другие сети, которые связаны и взаимодействуют с помощью Интернет-технологий. Внедрение интеллектуальных сетей повысит качество и надежность электроснабжения, решит финансово-экономические проблемы сетевого комплекса без повышения тарифов и дополнительной нагрузки на потребителей, а также снизит вредное воздействие на окружающую среду. Именно развитие данной отрасли позволяет другим отраслям создавать конкурентные преимущества и осваивать новые рынки на единой технологической платформе [2]. Ведущие мировые компании – ABB, Cisco, SAP, IBM, Legrand, Oracle, Microsoft, Schneider Electric, Siemens – разрабатывают новые проектные решения моделей и продуктов на базе цифровых систем. Важным элементом

концепции Smart Grid являются облачные вычисления Cloud Computing, обеспечивающие удаленное хранилище данных, автоматические обновления, сокращение расходов на обслуживание IT-систем за счет экономии энергии, финансовых ресурсов и рабочей силы. Прорабатываются возможности интеграции технологий блокчейн [3] в концепции Smart Grid. Блокчейн позволит обеспечить устойчивую тенденцию к децентрализации [4], концепции которой имеют несколько схожих наименований, таких как «микросеть» («microgrid»), «энергетический хаб» («energy hub») [5], «наносеть» («nanogrid») [6], «мезосеть» («mesogrid»), «энергетический Интернет» («energy Internet»), «коммунальная энергосеть» («community energy network»), «социальная энергосеть» («social energy network»), «одноранговая энергосеть» («peer-to-peer (P2P) energy network») и «виртуальная электростанция» («virtual power plant (VPP)») [7].

Электроэнергетика переходит к эффективной, гибкой и устойчивой системе на основе цифровой трансформации и интеллектуализации важнейших процессов [8]. Главными требованиями такого перехода являются интеграция информационных систем разных платформ и технологий, создание единого информационного пространства, в границах которого системы управления получают возможность своевременно обмениваться доверенными данными. Единое информационное пространство производителей и потребителей формируется на основе сквозной передачи первичных оцифрованных технологических данных, создания единой цифровой платформы взаимодействия с потребителями, внедрения интеллектуальных систем учета электроэнергии, создания новых клиентских сервисов. Результатом таких изменений должно стать обеспечение возможности клиента получить дистанционно любую услугу в сфере электроснабжения в цифровом формате.

Основная часть. Проблемы создания активно-адаптивной сети, умной сети (Smart Grid) как основы интеллектуальной электроэнергетической системы типичны практически для всех регионов России и Беларуси. Идея интеллектуализации электроэнергетики заключается в формировании цифрового электросетевого комплекса, создании единой технической и информационной инфраструктуры производителей и потребителей. Интеллектуальная энергосистема обеспечивает двусторонний обмен информацией между энергосистемой и потребителем:

1) предоставляет потребителям лучший выбор поставщиков электроэнергии, а генерируемая сетью информация делает возможным участие потребителей в оптимизации работы системы. Smart Grid позволяет управлять спросом (demand side management – DSM) и реагировать

на спрос (demand response – DR) путем включения интеллектуальных приборов, интеллектуальных счетчиков, микрогенерации, сохранения электроэнергии и коррекции потребительских нагрузок, а также путем предоставления потребителям информации об объемах потребления электроэнергии и актуальных тарифах. Потребители получают информацию и стимулы для пересмотра структуры их потребления с целью нивелирования текущих ограничений в работе энергосистемы и повышения эффективности;

2) позволяет подключать и эксплуатировать электрогенераторы различных технологий и мощностей, а также приспособления для хранения и прерывистой генерации, тем самым значительно снижает воздействие всей системы электроснабжения на окружающую среду. Дает возможность микрогенераторам работать по принципу «включай и работай», что повышает гибкость электросетей;

3) оптимизирует и эффективно управляет активами с помощью оперативной системы доставки (работает автономно, регулирует мощность) в соответствии с потребностями;

4) работает устойчиво в условиях кибератак и физических атак, стихийных бедствий и доставляет электроэнергию потребителям с повышенным уровнем безопасности и надежности. Это улучшает безопасность и надежность поставок, предсказывая и реагируя автоматически;

5) открывает доступ к новым рынкам посредством увеличения совокупного предложения, путей передачи, вспомогательных услуг и инициатив. Растет роль потребителей в цепочке поставок энергии, они превращаются из чистых потребителей электроэнергии в частично потребителей и частично производителей.

Следует отметить отсутствие единого определения Smart Grid. Вместе с тем анализ различных подходов (табл. 1) позволяет охарактеризовать данную концепцию как построение прозрачной, бесперебойной двусторонней энергосети, направленной на передачу электроэнергии и информации, позволяющей энергосистеме более эффективно управлять доставкой и перераспределением электроэнергии, а потребителям – больший контроль над потребляемыми энергоресурсами.

Анализ определений понятия Smart Grid, приведенных в табл. 1, а также направлений трансформации энергосистем Российской Федерации и Республики Беларусь позволяет определить понятие Smart Grid как комплексную трансформацию существующих и строительство новых энергосистем в направлении внедрения инновационных цифровых решений, призванных обеспечить бесперебойное, эффективное и гибкое предоставление соответствующих энергетических услуг конечным потребителям.

Технологические и экономические определения концепции Smart Grid

Определение Smart Grid	Автор
Smart Grid – модернизированная сеть, которая обеспечивает двунаправленные потоки энергии и использует возможности двусторонней связи и управления, что создает условия для появления множества новых функций и приложений. В отличие от сегодняшней сети, которая в основном поставляет электроэнергию односторонним потоком от генератора к розетке, интеллектуальная сеть позволит обеспечить двусторонний поток как электроэнергии, так и информации	Национальный институт стандартов и технологий (https://www.nist.gov/el/smart-grid/about-smart-grid/smart-grid-beginners-guide)
Smart Grid – это электроэнергетическая система, которая использует технологии обмена информацией и управления, распределенные вычисления и связанные с ними датчики и исполнительные механизмы для таких целей, как: – интеграция пользователей сети и других заинтересованных сторон; – обеспечение эффективных, устойчивых, экономичных и безопасных поставок электроэнергии	Международная электротехническая комиссия (IEC) (https://www.electropedia.org/iev/iev.nsf/display?openform&ievref=617-04-13)
Smart Grid – это революционное начинание, предполагающее новые возможности связи и управления, источники энергии, модели генерации и соблюдение структур регулирования, действующих в разных юрисдикциях. Успешное развертывание потребует объективного сотрудничества, интеграции и взаимодействия между широким набором дисциплин, включая вычислительные и коммуникационные системы управления для генерации, передачи, распределения клиентов, операций, рынков и поставщиков услуг	Институт инженеров электротехники и электроники (IEEE) (https://smartgrid.ieee.org/about-ieee-smart-grid)
Smart Grid – это продвинутая цифровая двусторонняя система подачи энергии, способная к самовосстановлению, адаптивности, устойчивости и устойчивости с предвидением для прогнозирования при различных неопределенностях. Она оснащена для обеспечения совместимости с существующими и будущими стандартами компонентов, устройств и систем, которые устойчивы к кибератакам	G. Dileep (https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.08.092)
Smart Grid относится к компьютерным технологиям дистанционного управления и автоматизации, которые позволяют повысить эффективность использования энергии для потребителей. Smart Grid опирается на цифровое управление, мониторинг и телекоммуникации для обеспечения двунаправленного потока энергии и информации различным заинтересованным сторонам в энергетической цепочке, включая электростанцию, коммерческих, промышленных пользователей и домохозяйства	A. Sorini and E. Staroswiecki (http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-805321-8.00008-2)

Smart Grid сочетает в себе преимущества информационных технологий и передовых коммуникаций для доставки информации в режиме реального времени и обеспечения почти мгновенного баланса спроса и предложения в электрической сети. Внедрение интеллектуальных технологий позволит снизить стоимость электроэнергии, улучшить качество и надежность электроснабжения, сократить потери в электрических сетях, создавать достаточный резерв мощности для конечных пользователей [8].

Электротехника является одной из наиболее консервативных отраслей. В результате длительного процесса реформирования российского энергетического сектора отлаженная советская энергосистема была разделена на множество частных предприятий, что значительно снизило качество управления, надежность и безопасность энергоснабжения, выросли потери электроэнергии на ее передачу. За 30 лет принято более двухсот законодательных актов по реструктуризации, приватизации и упорядочению правил работы энергетических компаний в рыночной

среде. Несмотря на то, что основные механизмы рынка сформированы, сохраняется сложная структура по видам генерации, размерам производителей и потребителей, удаленности регионов [9]. Нерешенность целевых задач реформирования привела к значительной зарегулированности электроэнергетического рынка, низкому уровню конкуренции в сбытовом сегменте, а в структуре генерации преобладает централизованная модель.

В 2020 г. утверждена Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 г. Основная цель стратегии – осуществить модернизационный прорыв и обеспечить «структурно и качественно новое состояние энергетического сектора страны, максимально содействующее ее динамичному социально-экономическому развитию» [10]. Этот прорыв предполагает, прежде всего, «структурную диверсификацию, в рамках которой углеродная энергия будет дополняться неуглеродной энергией», а также «цифровую трансформацию и интеллектуализацию отраслей топливно-энергетического комплекса,

в результате которой все процессы в электроэнергетике приобретут новое качество, потребители получат новые права и возможности, продукты и услуги топливно-энергетического комплекса».

Основными проблемами российской электроэнергетики, напрямую определяющими ее низкий уровень энергоэффективности, являются:

– неэффективная малая генерация, основанная на ископаемых видах топлива (мазут, дизельное топливо, нефть). В 2018 г. 97% объектов генерации, внесенных в Реестр объектов генерации в изолированных и труднодоступных территориях, осуществляют выработку электроэнергии на основе дизельного топлива, нефти и угля (табл. 2);

– децентрализованная сетевая инфраструктура с низкой пропускной способностью;

– низкая надежность изолированных энергосистем, отражающаяся в длительных перерывах в энергоснабжении.

Низкая надежность сетей, недостаточный уровень развития сетевой инфраструктуры и высокая себестоимость генерации приводят к региональному перекрестному субсидированию.

Все перечисленное заставляет участников рынка при формировании операционных стратегий ориентироваться на повышение эффективности персонала и внутренних процессов на всех этапах цепочки создания стоимости.

Обладая большим потенциалом выхода на аналоговый и цифровой уровень развития, российская экономика сталкивается с рядом серьезных трудностей при создании интеллектуальной системы учета (табл. 3).

Таблица 2

Основные характеристики генерации на основе различных источников

Вид сырьевого источника, используемого для генерации	Объем эмиссии CO ₂ , г CO ₂ /кВт	Средние овернайт-затраты на строительство объекта, долл. США/кВт	КПД, %
Нефть, дизельное топливо	600, 700	–	33–35
Газ	400	955	41–64
Вода	0	2778–3966	41,5
Атом	0	3370	92,5
Солнечная энергия	0	860–1653	20,5–24,9
Энергия ветра	0	1439–2852	35,4
Уголь (антрацит)	860	1785	21–45

Примечание. Составлено авторами на основе [11].

Таблица 3

Текущее состояние и направления цифровизации электросетевого комплекса Российской Федерации и зарубежных стран

Показатели	Российская Федерация		Опыт развитых стран	
	Текущее состояние	Целевой ориентир	Текущее состояние	Целевой ориентир
Уровень потерь электроэнергии в распределительных сетях, %	53	4	6	4
Наличие интеллектуальных приборов учета, %	9	100	50	100
Наличие единой базы данных, стандартов и центра сбора данных	Отсутствует	Сетевая организация	Сетевая организация	
Единый оператор учета	Свыше 70 млн собственников приборов учета	Сетевая организация	Сетевая организация	
Совместимость приборов учета	Отсутствует, более 300 модификаций	100%-ная совместимость	100%-ная совместимость	
Доступ субъектов рынка к данным учета	Ограничен	Недискриминационный доступ	Недискриминационный доступ	
Защищенность и безопасность данных	Отсутствует	Соответствует Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 г. (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 9 июня 2020 г. № 1523-р)	Соответствует европейским стандартам	

Примечание. Составлено авторами на основе [9].

Серьезная проблема отмечается в области урегулирования лицензионных прав на результаты интеллектуальной деятельности. Компании энергокомплекса как заказчики информационных технологий предпочитают сохранять права на результаты интеллектуальной деятельности и не готовы приобретать права на программное обеспечение как на лицензионный объект. В результате лишь 11% доходов IT-компаний составляют доходы от покупки лицензий, а 89% – доходы от заказной разработки. Такое поведение заказчиков становится причиной неравномерной автоматизации отрасли, а программные продукты отдельных компаний не дают синергетического эффекта отрасли. Продукты, принадлежащие отдельным заказчикам, не развиваются, не масштабируются, не капитализируются, рынок новых технологий развивается недостаточными темпами.

Стратегия развития Беларуси в контексте Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь до 2035 г. (далее – НСУР-2035) в этот период реализуется в следующем направлении. При снижении нагрузки на окружающую среду будет продолжено развитие топливно-энергетического комплекса за счет роста энергоэффективности в различных сегментах экономики. Решение данной проблемы возможно на базе развития в республике информационно-телекоммуникационного кластера, который должен стать триггером, обеспечивающим оптимизацию и интеллектуализацию всей системы управления электросетью. Что это даст в сфере энергоэффективности? Ожидаемый результат – сокращение издержек на эксплуатацию сети и снижение потерь электроэнергии, что в конечном счете позволит сократить издержки для потребителей.

Воздействие цифровизации на различные части цепочки создания стоимости электроэнергии включает в себя [2, 12]:

1) преимущества в управлении генерирующими активами в основном сосредоточены на оптимизации технического обслуживания оборудования, топлива и запасных частей. Используемые технологии будут включать дистанционное зондирование и цифровые мониторы, новые системы управления с автоматическим прогнозированием и дистанционным обслуживанием / контролем – возможно, связанные с прогнозируемыми рыночными условиями, – расширенный интеллект для принятия решений и машинное обучение для улучшения краткосрочных прогнозов для балансирования и торговли;

2) цифровизация может улучшить принятие решений в торговле и планирование генерации за счет использования стратегий, основанных на больших данных, новых моделях управления

рисками и новых торговых продуктах, основанных на более быстром принятии решений и алгоритме торговли, включая оптимизацию краткосрочных целей и генерирующие операции;

3) сокращение потерь, снижение трудозатрат и прогнозное обслуживание в сетях передачи и распределения благодаря дистанционному мониторингу в реальном времени, данным датчиков в реальном времени, помогающим в прогнозировании, в центрах данных, собирающих данные интеллектуальных счетчиков, и расширенному интеллекту для управления работой сети. Кроме того, цифровизация и интеллектуальное переключение в сетях с более низким напряжением могут способствовать отложенным / исключенным инвестициям в сеть и переходу к активному управлению распределительными сетями. Новые регулирующие подходы могут появиться на основе общих данных, которые могут сузить информационную асимметрию между компаниями и регулирующими органами;

4) цифровизация розничного сектора. Установление прямых отношений с клиентами приведет к предоставлению новых продуктов и услуг, снижению цен, большей дифференциации клиентов с помощью цифрового маркетинга, электронного выставления счетов / урегулирования, взимания платы за доступ к сети, объединения других услуг с энергией и (или) ее поставкой, односторонней торговли и др. Цифровизация позволит предлагать более персонализированные услуги и тарифы [9].

Внедрение технологий Smart Grid в Беларуси только начинается. На базе реализации пилотного проекта с 2017 г. в Бобруйском сельском районе РУП «Могилевэнерго» начата эксплуатация электрических сетей на основе Smart Grid. По состоянию на 2020 г. 99% от общего количества подстанций напряжением 35–110 кВ оснащены телесигнализацией и 88% – телеуправлением. При этом все указанные подстанции оборудованы средствами телемеханики.

В Беларуси практически полностью имплементирована автоматизированная система контроля и учета электрической энергии. Данная система по сбору, обработке, хранению и визуализации информации о производстве электроэнергии, импорте, экспорте, передаче и продаже электроэнергии – важный шаг по переходу к технологии Smart Grid.

Республика Беларусь, реализуя стратегию НСУР-2035, закладывает основы перехода к принципиально новой секторальной стратегии – цифровизации энергетического сектора. И данный переход обуславливается задачами, которые поставлены в НСУР-2035, где отмечается, что в развитии энергетической инфраструктуры предусматривается обеспечить переход к системам управления всеми стадиями производства,

распределения и потребления энергии в режиме реального времени (умные сети) [13].

Наряду с цифровизацией энергетической отрасли, переход к новой стратегии вызван и рядом других факторов. Это ввод в действие Белорусской АЭС, эксплуатация первого энергоблока которой началась 22 декабря 2020 г. Физический пуск первого энергоблока состоялся в августе 2020 г. БелАЭС строят рядом с Островцом (Гродненская область, Республика Беларусь) по российскому проекту ВВЭР-1200. АЭС имеет два энергоблока мощностью 1200 МВт каждый. Генподрядчиком строительства выступает группа АСЕ госкорпорации «Росатом». Ввод в эксплуатацию второго энергоблока намечен на первое полугодие 2022 г. В результате БелАЭС сможет производить 18,5 млрд кВт/ч в год, что обеспечит почти 40% потребностей страны в электроэнергии.

Введение в эксплуатацию БелАЭС позволяет имплементировать стране сразу несколько задач НСУР-2035 в соответствии с определенными критериями: снижение с 61% в 2015 г. до 52% в 2035 г. доли доминирующего вида топлива (природного газа) в валовом потреблении ТЭР и доли доминирующего поставщика энергоресурсов (России) в общем импорте топливно-энергетических ресурсов с 99,7% в 2015 г. до 75% в 2035 г.; повышение уровня энергетической самостоятельности страны с 13,9% в 2015 г. до 18% в 2035 г. Для сравнения в России энергетическая самостоятельность составляет 195%, в Германии – 37%, в США – 92%, в Канаде – 176%, во Франции – 53%, в Китае – 80%, в Индии – 63%, в Британии – 68% [14].

При внедрении цифровых технологий и продуктов в российской практике речь идет в основном о создании систем интеллектуального учета энергетических потоков, внедрении систем учета распределенной автоматизации, контроля оперативного состояния оборудования и качества энергоснабжения, создании цифровых моделей управления энергосистемой [8].

В российском электроэнергетическом законодательстве пока не закреплена перечень понятий: «интеллектуальные сети», «интеллектуальные системы управления электросетевым комплексом», «необходимая и достаточная надежность электроснабжения» и пр. Следует подчеркнуть, что сам по себе интеллектуальный учет не является самодостаточной технологией. Вне функционирования «интеллектуальной энергосистемы» такой учет не дает дополнительного эффекта по сравнению с обычной и удаленной передачей показателей приборов учета и «точечным» внедрением отдельных элементов управления. Цифровизация взаимодействия с потребителями может создать необходимую основу для перехода к формированию эластичного по цене спроса на электроэнергию, т. е. создать необходимое конкурентное

давление на цены, толчок к развитию смежных рынков на основе информации о характере энергопотребления, составе оборудования [4].

В Беларуси в результате процессов оцифровки всего должны быть созданы новые умные цифровые сети сетей, которые изменят не только способ жизнедеятельности общества, но и способы функционирования (управления, оптимизации, совместного использования) и развития самой энергетики как отрасли. Для этого требуется связь нового поколения – 5G.

В данной ситуации становится очевидным, что в будущем к сети будет подключено огромное количество устройств (умный город, умное предприятие, умный дом, умные сети), которые требуют работы по принципу «всегда онлайн». В этом случае необходимо снижение энергопотребления. И именно оно будет важнейшим параметром при использовании технологии Smart Grid [14].

Важными критериями достижения целей устойчивого развития и перехода на низкоуглеродные технологии в Республике Беларусь, наряду с вышеуказанными, являются замещение в топливном балансе 5 млрд м³ импортируемого природного газа и снижение уровня выбросов парниковых газов на 7–10 млн т в год после ввода в эксплуатацию БелАЭС; сегодня по выбросам CO₂ Беларусь имеет неплохие показатели – 6,1 т на душу населения (рисунок). Реализация данного параметра приведет к сокращению показателя выбросов до 5 т на душу населения. Пока же общая тенденция к снижению эмиссии CO₂ на душу населения по странам, включая Беларусь, не наблюдается за последние годы. Увеличение в 2018 г. имели следующие страны: Китай – на 0,2 Мт на душу населения, ЕС – на 0,1 Мт, Польша – на 0,3 Мт, Латвия – на 0,4 Мт, Беларусь – на 0,2 Мт. Хотя страны ОЭСР в целом снизили эмиссию на 0,2 Мт на душу населения, Литва – на 0,4 Мт, Украина – на 0,3 Мт, Россия – на 0,9 Мт, Казахстан – на 1,0 Мт [15, 16].

Важный фактор, обуславливающий переход к новой стратегии развития энергетики, связан с изменениями в макроструктуре валового продукта. Так, сфера услуг формирует почти половину внутреннего валового продукта Беларуси – 49,1% в 2020 г. [17].

Рост и развитие данного сегмента национальной экономики предполагает значительное увеличение финансовых и информационных структур, технологических и инновационных парков, логистических и сервисных центров, что в свою очередь обуславливает требования к надежности в энергоснабжении. Ибо сбои в энергетической сфере ведут к значительным убыткам. И совершенствование в этом сегменте, тем более с привлечением иностранного капитала, зарубежных заказчиков, без надежности в энергоснабжении невозможно.



Заключение. Конкретный опыт цифровой трансформации электроэнергетики в России и Беларуси показывает, что по текущему состоянию и скорости проведения цифровизации страны не относятся к странам-лидерам, а включены в группу перспективных стран (заметные страны этой группы – Китай, Индия, Индонезия), где цифровая инфраструктура пока ограничена, но она стремительно развивается. Положительный эффект роста цифровых технологий при их проникновении во все секторы экономики не вызывает сомнений.

Стратегическое видение развития электроэнергетической отрасли формируется исходя из необходимости, оптимального сочетания постепенной трансформации электроэнергетического сектора в сторону большей диверсификации рынка с централизованной системой управления, сохранением и постепенной заменой традиционных источников в энергетическом балансе. Цифровизация электросетевого комплекса предполагает организацию глубокого взаимодействия сбытовых организаций как с традиционными потребителями, так и с новыми субъектами рынков. К последним относятся микрогенерация, просьюмеры (активные потребители), агрегаторы, накопители и пр. Обязательно должны быть учтены возможности предоставления услуг по регулированию нагрузки – ценозависимое потребление на розничных рынках электроэнергии [3]. Наряду с развитием распределенной генерации

(развитие альтернативных источников электроэнергии) и потребительских сервисов, качественное электроснабжение потребителей обеспечивается созданием надежных и гибких сетей. Речь идет о создании на базе цифровых технологий умной системы хранения энергии у потребителей и (или) в распределительных сетях низкого и среднего напряжения максимально близко к потребителям.

В целом достигнутые результаты свидетельствуют о системном подходе к процессам цифровой трансформации российской и белорусской экономики. В условиях развитой информационно-коммуникационной инфраструктуры, расширения спектра базовых отраслевых информационных ресурсов и технологий в странах формируется основа для перехода к современным цифровым стандартам оказания услуг населению, принятия управленческих решений и реализации ключевых бизнес-процессов. Вместе с тем, с учетом сложной политической и экономической ситуации, санкционных ограничений в сфере внешнего финансирования, реализации намеченных программ и проектов цифровизации белорусской экономики, в том числе в рамках концепции Smart Grid, представляется в среднесрочной перспективе трудно достижимой. При этом откладывание внедрения комплексных современных цифровых технологий будет вести к технологическому отставанию белорусской промышленности и снижению конкурентоспособности производимых в стране товаров.

Внедрение инновационных технологий в энергетике необходимо для создания новых рынков, на которых потребителям будет предоставлена возможность оперативно корректировать свои потребности. Энергетический комплекс должен обеспечить надежность и доступность энергоснабжения, сократить сетевые потери, адаптироваться к любым источникам энергии и новым участникам рынка.

Решение перечисленных задач возможно при наличии достоверной и полноценной системы учета потребляемых энергетических ресурсов, позволяющей объективно определять объемы взаимных обязанностей по оплате за поставленные энергетические ресурсы, формировать достоверный баланс производства и потребления, обеспечивать прозрачность в деятельности естественных монополий.

Список литературы

1. Алешина Е. В. Проблемы и перспективы развития электросетевого бизнеса холдинга «РЖД» // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2014. № 3 (113). С. 36–40.
2. Новикова И. В. Цифровая техноэкономическая парадигма в смене стратегии цифровизации Республики Беларусь // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2020. № 1. С. 5.
3. Aggregated battery control for peer-to-peer Energy sharing in a community Microgrid with PV battery systems / C. Long [et al.] // Energy Procedia. 2018. No. 145. P. 522–527.
4. Khalilpour K. Design and Operational Management of Energy Hubs: A DS4S (Screening, Selection, Sizing, and Scheduling) Framework. Polygeneration with Polystorage 2019 // Elsevier Inc. 2019. P. 493–512. URL: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813306-4.00015-X> (date of access: 14.09.2021).
5. Khalilpour K., Vassallo A. Community energy networks with storage: modeling frameworks for distributed generation. Singapore: Springer, 2016. 191 p.
6. Khalilpour K., Vassallo A. A generic framework for DGS nanogrids // Community energy networks with storage: modeling frameworks for distributed generation. Singapore: Springer, 2016. P. 41–59.
7. Данилова О. В. Цифровые технологии и перспективы развития электросетевого комплекса России // Вестник Тверского государственного университета. 2019. № 2 (46). С. 95–104.
8. Криштаносов В. Б. Цифровая экономика: современные направления, динамика развития и вызовы // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2020. № 1. С. 23.
9. Чебанов К. А., Карамян О. Ю., Соловьева Ж. Результат реформы электроэнергетики в России. Технологическое развитие топливно-энергетического комплекса России под влиянием экономических санкций // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 5. С. 16–18.
10. Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 9 июня 2020 г. № 1523-р. URL: <http://static.government.ru/media/files/w4sigFOiDjGVDYT4lgsApssm6mZRb7wx.pdf> (дата обращения: 21.03.2021).
11. Министерство энергетики Республики Беларусь: [сайт]. URL: <https://minenergo.gov.by/> (дата обращения: 21.03.2021).
12. Новикова И. Ю., Криштаносов В. Б. Цифровые валюты центральных банков: современные тенденции и возможности внедрения в Республике Беларусь // Bankauski vesnik. 2021. № 4. С. 13.
13. Повышение эффективности энергетики России // Энергетический вестник. 2021. № 97. URL: https://ac.gov.ru/uploads/2-Publications/energo/2021/energo_june21.pdf (дата обращения: 02.07.2021).
14. Ковалев М. М., Кузнецов А. С. Будущее белорусской энергетики на фоне мировых тенденций. Минск: Издат. центр БГУ, 2018. 223 с.
15. Всемирный банк. 2021. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.PC> (дата обращения: 02.07.2021).
16. Манцерова Т. Ф., Лапченко Д. А., Корсак Е. П. Использование технологии Smart Grid в условиях цифровизации электроэнергетики Республики Беларусь // Бизнес. Образование. Экономика: науч. практ. конф., Минск, 2 апр. 2020 г. Минск, 2020. Ч. 1. С. 106–111.
17. Министерство экономики Республики Беларусь: [сайт]. URL: www.economy.gov.by/uploads/files/NSUR2030/Natsionalnaja-strategija-ustojchivogo-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitija-Respubliki-Belarus-na-period-do-2030-goda.pdf (дата обращения: 21.03.2021).

References

1. Aleshina E. V. Problems and prospects of development of electric grid business Russian Railways holding. *Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta* [Bulletin of Samara State University of Economics], 2014, no. 3 (113), pp. 36–40 (In Russian).
2. Novikova I. V. Digital techno-economic paradigm in changing the digitalization strategy of the Republic of Belarus. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], issue 5, Economics and Management, 2020, no. 1, p. 5 (In Russian).
3. Long C., Wu J., Zhou Y., Jenkins N. Aggregated battery control for peer-to-peer Energy sharing in a community Microgrid with PV battery systems. *Energy Procedia*, 2018, no. 145, pp. 522–527.

4. Khalilpour K. Design and Operational Management of Energy Hubs: A DS4S (Screening, Selection, Sizing, and Scheduling) Framework. Polygeneration with Polystorage 2019. *Elsevier Inc*, 2019, pp. 493–512. Available at: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813306-4.00015-X> (accessed 14.09.2021).
5. Khalilpour K., Vassallo A. Community energy networks with storage: modeling frameworks for distributed generation. Singapore, Springer, 2016. 191 p.
6. Khalilpour K., Vassallo A. A generic framework for DGS nanogrids. *Community energy networks with storage: modeling frameworks for distributed generation*. Singapore, Springer, 2016, pp. 41–59.
7. Danilova O. V. Digital technologies and prospects for the development of the power grid complex in Russia. *Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of Tver State University], 2019, no. 2 (46), pp. 95–104 (In Russian).
8. Kryshtanosau V. B. Digital economy: modern trends, development dynamics and challenges. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], issue 5, Economics and Management, 2020, no. 1, p. 23 (In Russian).
9. Chebanov K. A., Karamyan O. Yu., Solovyova Zh. The Result of the power industry reform in Russia. Technological development of the Russian fuel and energy complex under the influence of economic sanctions. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education], 2015, no. 5, pp. 16–18 (In Russian).
10. *Energeticheskaya strategiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2035 goda: Rasporyazheniye Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii, 09.07.2020, № 1523-p* [Energy strategy of the Russian Federation for the period up to 2035: Order of the Government of the Russian Federation, 09.07.2020, no. 1523-r]. Available at: <http://static.government.ru/media/files/w4sigFOiDjGVDYT4IgsApssm6mZRb7wx.pdf> (accessed 21.03.2021).
11. *Ministerstvo energetiki Respubliki Belarus'* [Ministry of Energy of the Republic of Belarus]. Available at: <https://minenergo.gov.by/> (accessed 21.03.2021).
12. Novikova I. V., Kryshtanosau V. B. Digital Currencies of Central Banks: Modern Trends and Possibilities of Implementation in the Republic of Belarus. *Bankauski vesnik*, 2021, no. 4, p. 13 (In Russian).
13. Increasing the efficiency of the Russian power industry. *Energeticheskij vestnik* [Energy Bulletin], 2021, no. 97. Available at: https://ac.gov.ru/uploads/2-Publications/energo/2021/energo_june21.pdf (accessed 02.07.2021).
14. Kovalev M. M., Kuznetsov A. S. *Budushcheye belorusskoy energetiki na fone mirovykh tendentsiy* [The future of the Belarusian energy industry against the background of global trends]. Minsk, Izdatel'skiy tsentr BGU Publ., 2018. 223 p.
15. *Vsemirnyy bank* [The World Bank]. 2021. Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.PC> (accessed 02.07.2021).
16. Mantserova T. F., Lapchenko D. A., Korsak E. P. The use of Smart Grid technology in the context of digitalization of the electric power industry of the Republic of Belarus. *Biznes. Obrazovaniye. Ekonomika* [Business. Education. Economy]. Minsk, 2020, part 1, pp. 106–111 (In Russian).
17. *Ministerstvo ekonomiki Respubliki Belarus'* [Ministry of Economy of the Republic of Belarus]. Available at: www.economy.gov.by/uploads/files/NSUR2030/Natsionalnaja-strategija-ustojchivogo-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitiya-Respubliki-Belarus-na-period-do-2030-goda.pdf (accessed 21.03.2021).

Информация об авторах

Данилова Ольга Викторовна – доктор экономических наук, профессор, профессор Департамента корпоративных финансов и корпоративного управления. Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (125993, г. Москва, Ленинградский пр-т, 49, Российская Федерация). E-mail: danilovaov@yandex.ru

Новикова Ирина Васильевна – доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой менеджмента, технологий бизнеса и устойчивого развития. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: xenia2012@belstu.by

Криштаносов Виталий Брониславович – кандидат экономических наук, докторант Белорусского государственного технологического университета (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: Krishtanosov@mail.ru

Information about the authors

Danilova Olga Viktorovna – DSc (Economics), Professor, Professor, the Department of Corporate Finance and Corporate Governance. Financial University under the Government of the Russian Federation (49, Leningradskiy Ave., 125993, Moscow, Russian Federation). E-mail: danilovaov@yandex.ru

Novikova Irina Vasil'yevna – DSc (Economics), Professor, Head of the Department of Management, Business Technology and Sustainable Development. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: xenia2012@belstu.by

Kryshtanosau Vitaly Bronislavovich – PhD (Economics), post-doctoral student. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: Krishtanosov@mail.ru

Поступила 15.09.2021

УДК 330.341

В. Б. Криштаносов

Белорусский государственный технологический университет

МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ И УПРАВЛЕНИЯ ЦИФРОВЫМИ РИСКАМИ

Выявлены основные подходы к оценке рисков, связанных с внедрением современных технологий, приведен анализ подходов к управлению рисками как на уровне предприятия, так и государства в целом, дана характеристика и выделена специфика качественных и количественных методов оценки цифровых угроз. Обоснована необходимость разработки международных стандартов управления цифровыми рисками. Приведены методы оценки OCTAVE, STRIDE и CIA. Предложена классификация экономических затрат, связанных с кибератаками, выделены факторы, влияющие на возникновение (усиление) новых цифровых рисков. Даны оценки современным стратегиям, разработанным для снижения рисков и эффективного реагирования на инциденты, связанные с рисками. Выявлены наиболее распространенные киберугрозы в динамике их распространения.

Ключевые слова: методология оценки рисков, управление рисками, риски цифровизации, киберпреступления, OCTAVE, STRIDE и CIA.

Для цитирования: Криштаносов В. Б. Методология оценки и управления цифровыми рисками // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2021. № 2 (250). С. 15–36.

V. B. Kryshtanosau

Belarusian State Technological University

METHODOLOGY FOR ASSESSMENT AND MANAGEMENT OF DIGITAL RISKS

There were identified the main approaches to assessing the risks associated with the implementation of modern technologies, were given analysis of approaches to risk management both at the level of the enterprise and the state and a characteristic and highlighted the specifics of qualitative and quantitative methods for assessing digital threats. It has been substantiated the necessity of developing international standards for digital risk management. There were given methods for risk evaluating: OCTAVE, STRIDE and CIA. There were carried out classification of the economic costs associated with cyber attacks, and the factors influencing the emergence (strengthening) of new digital risks were highlighted. There were given assessments to the modern strategies developed to reduce risks and effectively respond to incidents associated with risks. There have been identified the most common cyber threats in the dynamics of their spread.

Key words: risk assessment methodology, risk management, digitalization risks, cybercrime, OCTAVE, STRIDE and CIA.

For citation: Kryshtanosau V. B. Methodology for assessment and management of digital risks. *Proceedings of BSTU, issue 5, Economics and Management*, 2021, no. 2 (250), pp. 15–36 (In Russian).

Введение. В условиях высокой динамики внедрения цифровых технологий в традиционных отраслях, а также формирования новых цифровых сегментов осуществляется интенсивная трансформация технологических, управленческих и бизнес-подходов в современной экономике. В данном контексте значительно вырастают риски, связанные не только со стабильным развитием макро- и микроэкономических систем в цифровой экосистеме, но и их уязвимостью в условиях роста кибератак, угроз национальной безопасности в сфере критической инфраструктуры и пр. В этой связи представляется важным выделить риски, связанные с цифровизацией экономики, классифицировать их по степени вероятности и потенциалу возможного ущерба как на уровне предприятия, так и страны

в целом, а также рассмотреть наиболее эффективные механизмы управления цифровыми рисками.

Разработка эффективных механизмов прогнозирования потенциальных угроз цифровизации различных сфер экономики является важнейшей задачей, позволяющей в дальнейшем оптимизировать финансовые, людские и технологические ресурсы предприятия / страны / интеграционной группировки / международного сообщества для управления рисками с целью нивелирования возможного ущерба киберугроз и восстановления стабильного развития экономических систем на различных уровнях в максимально короткие сроки.

Концепция риска претерпела ряд трансформаций¹ и в настоящее время отражает ряд контекстов, включая предпринимательский,

социальный, экономический, безопасности, инвестиционный, военный, политический и т. д. [1].

На международном уровне принят стандарт ISO 31000, который определяет риск как влияние неопределенности на цели и выражается в виде сочетания последствий события (включая изменение обстоятельств) и связанной с этим вероятности возникновения [2]. Согласно классическому определению Британского института стандартов, риск рассчитывается как «комбинация вероятности или частоты возникновения определенной опасности и величины последствий этого события» [3].

Международный совет по управлению рисками (IRGC) выделяет риски системного характера, которые обычно охватывают более одной страны, более одного сектора экономики и могут оказывать влияние на природные, технологические и социальные системы [4]. Эти риски могут быть относительно редкими по вероятности наступления, но иметь глубокие последствия для безопасности, экономической и социальной стабильности. В этой связи, как показано в табл. 1, IRGC определяет три категории возникающих рисков, связанных с технологиями:

- неопределенного воздействия;
- системного воздействия;
- неожиданного воздействия.

Руан [1] рассматривает риски управления на уровне предприятия (Enterprise Risk Management – ERM) как в микроэкономическом, так и макроэкономическом разрезах, выделяя следующие их разновидности: стратегический, кредитный, операционный, регуляторный, рыночный и системный.

Ряд исследователей [5] различают на уровне управления предприятием эндогенные и экзогенные риски. К эндогенным рискам относятся:

1) риски, которые связаны с организационной сетью, в том числе любые неопределенности,

возникающие в результате взаимодействия между организациями в рамках бизнес-экосистемы;

2) риски, связанные с бизнес-процессами, такими как сбои во внутренних операциях (продукт / услуга, процесс / контроль), материальный поток, финансовый поток и информационный поток, а также риски, связанные с принятием решений;

3) риски, связанные с цепочкой поставок, в том числе риски со стороны предложения / спроса, такие как банкротство поставщика, сбои распределенных или транспортных поставщиков, и т. д.;

4) риски, связанные с безопасностью, в том числе злонамеренные угрозы (преднамеренные и непреднамеренные, такие как кража, саботаж, промышленный шпионаж, кибератака и т. д.), а также сбои в инфраструктуре, включая ИТ, и финансовые риски.

Экзогенные риски классифицируются:

– на риски, связанные с окружающей средой в целом, которые возникают в результате взаимодействия бизнес-экосистемы с окружающей средой;

– стихийные бедствия, такие как эпидемические заболевания, ураганы, наводнения, торнадо и т. д.;

– социально-экономические риски, такие как политические риски (эмбарго, война, терроризм и т. д.), экономические риски (рецессия, колебания валютных курсов, высокие банковские интересы и нехватка средств и т. д.) и политические риски (регулирующие, правовые и бюрократические);

– инфраструктурные риски, в том числе глобальные сбои инфраструктуры, такие как Интернет, электрические сети и т. д.

Основная часть. Интенсификация внедрения цифровых технологий в экономические системы привела к необходимости исследовать влияние инноваций на трансформацию экономики в разрезе возможных рисков.

Таблица 1

Категории рисков, связанных с технологиями

Категория	Описание	Особенность
А	Неопределенные воздействия: неопределенность, связанная с развитием науки и технологических инноваций	Отсутствие знаний и опыта о последствиях, которые могут возникнуть в результате внедрения новой технологии
Б	Системные воздействия: технологические системы с множественными взаимодействиями и системными зависимостями	Сложность и взаимосвязанность системы: потеря запаса прочности в развивающихся и взаимодействующих (сложных) системах
В	Неожиданные воздействия: установленные технологии в меняющихся средах или контекстах	Неожиданности от известных факторов риска: непредвиденные или изменившиеся обстоятельства

Всемирный банк в своем докладе «Цифровые дивиденды. Доклад о мировом развитии» выделил следующие риски цифровизации [6]:

1) киберпреступность (в том числе кража личных данных);

2) дискриминация (использование финансовыми учреждениями ошибочной цифровой информации для составления цифрового портрета клиента или алгоритмических расчетов с целью определения размеров страховых взносов или процентных ставок);

3) сохранение устаревшей информации (не позволяющее защититься от информации нежелательного характера);

4) снижение доверия к цифровым технологиям;

5) возможность массовой безработицы;

6) рост «цифрового разрыва» (разрыв в цифровом образовании в условиях доступа к цифровым услугам и продуктам и, как следствие, разрыв в уровне благосостояния) между гражданами и бизнесом внутри стран, а также между странами.

С учетом растущего внимания к преступлениям в сфере ИТ сформировано понятие «киберпреступление». Киберпреступность можно определить как компьютерные и информационно-технологические правонарушения, которые включают несанкционированный доступ к пользовательским данным, изменение или нарушение электронных коммуникаций с использованием пользовательских данных для личной выгоды или получения финансовой выгоды [7]. Киберпреступления имеют как краткосрочные², так и долгосрочные³ последствия [8, 9]. По мнению правоохранительных органов Великобритании, современная киберпреступность является одной из самых серьезных угроз экономическому благополучию страны [10].

Термин «киберриск» Национальный институт стандартов и технологий (США) (NIST) определяет как «риск, возникающий из-за потери конфиденциальности, целостности или доступности информации или информационных систем и отражающий потенциальные неблагоприятные воздействия на деятельность организации (например, миссию, функции, имидж или репутацию), активы организации, отдельных лиц, другие организации и страну» [11].

Ключевые компоненты киберриска, согласно NIST, включают:

– угрозы – это любые обстоятельства или события, которые могут оказать неблагоприятное воздействие на деятельность и активы организации, отдельных лиц, другие организации или нацию через информационную систему через несанкционированный доступ, уничтожение, разглашение или изменение

информации и / или отказ в обслуживании (DoS);

– уязвимости – это слабость информационной системы, процедур безопасности системы, внутреннего контроля или реализации, которые могут быть использованы источником угрозы;

– вероятность возникновения – это взвешенный фактор риска, основанный на анализе вероятности того, что данная угроза способна использовать данную уязвимость (или набор уязвимостей).

На микроэкономическом уровне киберриски являются важной составляющей стратегического риска предприятия, кредитного риска, а также регуляторного риска⁴ [1]. Кибератаки на частный сектор становятся все более важным риском в анализе корпоративного кредитования [12]. Более того, рейтинги кибербезопасности компаний учитываются при оценке инвестиций [13].

На макроэкономическом уровне киберриск может явно влиять на рынки и представлять системный риск, генерируя вероятность разрушения системы или рынка.

В данном контексте актуальной представляется проблематика управления рисками как на уровне государства, так и отрасли или предприятия. В соответствии с определением Совета Общества по анализу рисков (SRA), анализ рисков – это отдельная наука, охватывающая оценку рисков, восприятие, коммуникацию, управление, руководство и политику в контексте рисков, вызывающих озабоченность отдельных лиц, организаций государственного и частного секторов и общества на местном, региональном, национальном или глобальном уровне, это применение принципов управления для идентификации, оценки, управления и передачи риска [14]. Управление рисками включает в себя совокупность действующих лиц, правил, соглашений, процессов и механизмов, связанных с тем, как собирается, анализируется и распространяется соответствующая информация о рисках и принимаются управленческие решения. Управление рисками лежит в основе глобальной финансовой системы, работы ее международных рынков капитала, транснациональных, региональных и местных игроков, а также основных продуктов и услуг [15].

Международный совет по управлению рисками (IRGC) разработал интегрированную аналитическую основу для управления рисками, которая обеспечивает руководство для формирования комплексных стратегий оценки и управления рисками, в том числе на глобальном уровне [16]. Данная структура разделена на три

основных этапа: предварительная оценка, окончательная оценка и управление.

Рамезани и Камаринья-Матос [5] отмечают необходимость компаниям, управляющим крупными, глобальными, конкурентными и сложными цепочками, использовать подходы для проактивного и реактивного противодействия различным угрозам. В этой связи предложен механизм трехэтапного управления рисками: подготовка, реагирование и восстановление.

1. Этап подготовки предполагает комплекс упреждающих мер и действий по выявлению и устранению источника возможных сбоев или снижению (смягчению) их негативного воздействия. Кроме того, вводят другие важные стратегии для этой фазы, такие как: качество, эффективность, минимизация затрат, возможности хеджирования рисков, резервное копирование систем и процессов, систематическое планирование на случай непредвиденных обстоятельств, модернизация информационных технологий и заменимость в цепочке поставок.

2. Этап реагирования предполагает действия, осуществляемые за минимальный период времени после атаки с целью защиты имущества сообщества или бизнес-экосистемы, а также подготовку к началу этапа восстановления.

3. Этап восстановления относится к действиям, направленным на возвращение системы в доаварийное или рабочее состояние за счет изменения бизнес-процессов, изучение опыта и использование новых возможностей.

Качественный скачок в управлении рисками обусловлен инновациями в технологиях, стимулируемыми беспрецедентным объемом и качества цифровых данных, которые доступны для глобальных финансовых учреждений. Генерирование цифровых данных становится бесконечным, они регистрируются в реальном времени. Управление рисками характеризуется новыми методами прикладной аналитики и в большей степени зависит от машинного обучения / ИИ [16].

В условиях цифровизации актуальным является обеспечение кибербезопасности как на макро-, так и на микроуровнях. Кибербезопасность, согласно определению Бойсона [17], – это «совокупность комбинированных технологий, процессов и практик, которые применяются для защиты данных и сетей от атак, повреждения или несанкционированного доступа». Большинство организаций используют одно или несколько приложений безопасности, таких как брандмауэры, антивирусное программное обеспечение или системы обнаружения вторжений [18].

Эволюция кибербезопасности в отношении процессов обнаружения вредоносного поведения, ориентированных на защиту информации в

критически важных инфраструктурах и пользователях, характеризуется изменением глубины, системности и инструментария: от выявления и удаления вредоносного кода (в 2000 г.) до обеспечения конфиденциальности пользователей, использования технологий блокчейн, аналитики поведения пользователей, учета требований Общего регламента по защите данных ЕС (GDPR) [19].

С целью выявления наиболее эффективных механизмов снижения подверженности компании киберрискам используется анализ сценариев для оценки средств управления в случае наиболее разрушительных киберпотерь в отношении наиболее ценных цифровых активов. Деятельность по управлению киберрисками может включать:

- построение моделей угроз и уязвимостей, направленных на их выявление и классификацию в разрезе приоритетности, принятие мер по выборочному снижению рисков с наивысшим приоритетом в условиях ограниченности ресурсов организации. Данный инструмент обеспечивает аналитиков систематическим анализом профиля вероятного злоумышленника, наиболее вероятных векторов атаки и уязвимых активов. Процесс снижения рисков связан с принятием экономических решений для стратегического инвестирования ограниченных ресурсов, чтобы преобразовать неприемлемые риски в приемлемые;

- разработку и внедрение моделей с учетом зрелости инфраструктуры, которые позволяют интегрировать различные стратегии, возможности и компоненты управления с целью повышения возможностей безопасности организации;

- осуществление киберстрахования, которое позволяет перенести риск и сократить убытки, вызванные кибернарушениями, а также дополнить существующий набор инструментов безопасности для управления киберриском после соответствующего инвестирования. Страхование передает риск компенсируемого убытка страховщику и является стратегией [20], основанной на устойчивости⁵;

- создание нормативной базы, которая устанавливает требования к киберриску, регламентируя систему внутреннего контроля и ее мониторинга, обеспечивая тем самым целостность и правильность регулируемых активов (в том числе финансовых данных);

- внедрение международных стандартов, таких как ISO/IEC 27000, которые содержат руководство по организации Системы управления информационной безопасностью (ISMS).

Первым этапом в методологии управления рисками является его оценка, цель которой – определение степени риска и контрмеры, которые могут быть реализованы [21]. Результаты оценки риска могут быть использованы для

определения переносимости или приемлемости рисков [22].

Общепринятая методология оценки риска разработана для решения проблем безопасности и предполагает оценку потерь в расчете на вероятность наступления события⁶ [23].

Вместе с тем в научной литературе при оценке безопасности выделяют два основных подхода: качественный и количественный. Количественная оценка риска – это использование измеримых, объективных данных для определения стоимости активов, вероятности потерь и связанного с ними риска (рисков) [1]. Количественные методы варьируют от ранжирования рисков, корреляций рисков, сравнительного анализа и анализа сценариев до генерации прогнозных точечных оценок, а затем до генерации прогнозных распределений (вероятностных моделей)⁷.

Качественные подходы к риску, как правило, применяются к тем рискам, которые трудно определить количественно. Качественные подходы заменяют количественные значения, присваивая субъективно определенное значение, например высокое, среднее или низкое. Сравнительный анализ использования количественных и качественных подходов оценки рисков приведен в табл. 2.

Исследовательский центр McKinsey для выявления и определения наиболее важных рисков рекомендует использовать матричную сетку

рисков, где потенциальное воздействие события на всю компанию расположено по вертикальной оси, а уровень уверенности лиц, принимающих решения в отношении воздействия, расположен по горизонтальной оси⁸ [25]. Таким образом, потенциальные риски ранжируются по отношению друг к другу, а не по абсолютной шкале.

Вместе с тем в условиях цифровизации в современной экономике все большее распространение приобретают комплексные подходы оценки рисков, адаптированные к новым условиям и рискам.

В условиях киберугроз оценка риска представляет собой процесс выявления, оценки и определения приоритетов рисков информационной безопасности. Оценка риска требует тщательного анализа информации об угрозах и уязвимости, чтобы определить степень, в которой обстоятельства или события могут оказать неблагоприятное воздействие на организацию, и вероятность того, что такие обстоятельства или события произойдут.

Разработку методов оценки рисков кибербезопасности осуществляют как международные организации, так и специализированные национальные агентства⁹. Среди наиболее распространенных является серия ISO 27000X, предполагающая непрерывный процесс структурированных последовательностей действий для организаций всех форм и размеров.

Таблица 2

Сравнительный анализ количественных и качественных подходов оценки рисков [1]

Преимущества	Недостатки
Качественные	
1) относительная быстрота и легкость; 2) предоставляет обширную информацию, помимо финансового воздействия и вероятности, например, выявляет уязвимости; 3) показывает скорость возникновения и нефинансовое воздействие (здоровье, безопасность и репутация); 4) легкость восприятия оценок рисков сотрудниками, которые не могут быть обучены сложным методам количественной оценки	1) предоставляет ограниченную дифференциацию между уровнями риска (т. е. очень высокий, высокий, средний и низкий); 2) вероятностные события, относящиеся к одному и тому же уровню риска, могут представлять существенно разную величину риска; 3) невозможность численного агрегирования или рассмотрения взаимодействия и корреляции рисков
Количественные	
1) позволяет выполнить числовое агрегирование с учетом взаимодействия рисков при использовании показателя «подверженности риску», такого как денежный поток; 2) снижает стоимость урегулирования, позволяет осуществлять анализ преимуществ при выборе вариантов реагирования на риски; 3) обеспечивает возможность распределения капитала на основе рисков для бизнеса с оптимальной доходностью; 4) позволяет рассчитать требования к капиталу для поддержания платежеспособности в условиях кризиса	1) может потребовать длительного времени и значительных средств, особенно на первых этапах разработки модели; 2) необходимость выбора единицы измерения, что может привести к игнорированию качественного воздействия; 3) вводные данные и гипотезы могут быть неточными

Некоторые из самых известных методов оценки разработаны Национальным институтом стандартов и технологий США (NIST) [26] и включают платформы 800-53 и Cyber Security Framework (CSF)¹⁰. Важно отметить, что CSF широко используется во всем мире и NIST продвигает ее в качестве «модели международного сотрудничества по укреплению критически важной инфраструктуры кибербезопасности». NIST 800-53 первоначально разработана с целью содействия компаниям в выполнении Федеральных стандартов информации США (Federal Information Standards – FIPS)¹¹.

Национальный инфраструктурный консультативный совет США (NIAC) разработал Общую систему оценки уязвимостей (Common Vulnerability Scoring System – CVSS), предназначенную для осуществления открытых и универсально стандартных оценок серьезности уязвимостей программного обеспечения¹².

Кроме того, на уровне компаний осуществляется использование более широкого и простого метода оценки рисков в отношении крити-

чески важных для эксплуатации, активов и уязвимостей OCTAVE (Operationally Critical Threat, Asset and Vulnerability Evaluation)¹³.

Компания Microsoft разработала собственный метод оценки рисков STRIDE, который классифицирует угрозы безопасности по шести категориям: подмена, фальсификация, отказ, раскрытие информации, отказ в обслуживании, повышение привилегий¹⁴ [27].

Конфиденциальность, целостность и доступность, также известные как триада CIA, являются целевой моделью безопасности, которую используют в качестве общей методологии идентификации угроз¹⁵ [28]. При этом потеря конфиденциальности, целостности и доступности, как показано в табл. 3, может иметь низкий, средний или высокий уровень воздействия на систему.

В рамках инициативы Всемирного экономического форума «Партнерство для киберустойчивости» [29] разработана структура статистической модели для количественной оценки финансового воздействия киберугроз, которая использует вероятность для оценки потерь от кибератак в течение заданного периода времени¹⁶.

Таблица 3

Оценка рисков по методологии CIA

Уровень воздействия	Определение	Применение
Низкий	Можно ожидать, что потеря конфиденциальности, целостности или доступности окажет ограниченное неблагоприятное воздействие на деятельность организации, активы организации или отдельных лиц	Ограниченный неблагоприятный эффект означает, что, например, потеря конфиденциальности, целостности или доступности: 1) может вызвать ухудшение функциональных возможностей организации до такой степени и такой продолжительности, на которые организация способна выполнять свои основные функции, но эффективность функции заметно сокращается; 2) приводит к незначительному повреждению активов организации; 3) вызывает незначительные финансовые потери; 4) приводит к незначительному ущербу для физических лиц
Средний	Можно ожидать, что потеря конфиденциальности, целостности или доступности окажет серьезное неблагоприятное воздействие на деятельность организации, активы организации или отдельных лиц	Серьезный неблагоприятный эффект означает, что, например, потеря конфиденциальности, целостности или доступности: 1) может вызвать значительное ухудшение возможностей осуществления деятельности до такой степени и продолжительности, в течение которых организация способна выполнять свои основные функции, но эффективность функций значительно сокращается; 2) приводит к значительному повреждению активов организации; 3) вызывает значительные финансовые потери; 4) приводит к значительному ущербу для людей, который не связан с потерей жизни или серьезными опасными для жизни травмами

Окончание табл. 3

Уровень воздействия	Определение	Применение
Высокий	Можно ожидать, что потеря конфиденциальности, целостности или доступности окажет серьезное или катастрофическое неблагоприятное воздействие на деятельность организации, активы организации или отдельных лиц	Серьезный или катастрофический неблагоприятный эффект означает, что, например, потеря конфиденциальности, целостности или доступности: 1) может вызвать серьезное ухудшение или потерю способности организации до такой степени и продолжительности, что организация не в состоянии выполнить одну или несколько основных функций; 2) приводит к серьезному ущербу активов организации; 3) вызывает крупные финансовые потери; 4) приводит к серьезному или катастрофическому ущербу для людей, в том числе к смерти или серьезным опасным для жизни травмам

С экономической точки зрения при оценке киберрисков осуществляется оценка стоимости безопасности или ее отсутствия. В данном контексте важно отметить проблематику оценки потерь от киберинцидентов, которая обусловлена сложностью определения стоимости нематериальных цифровых активов. Следует также учитывать такой показатель, как потеря рыночной стоимости фирмы из-за сообщений о нарушениях безопасности [30].

Экономическая классификация затрат, связанных с киберинцидентами, приведена в табл. 4 и включает прямые затраты (или собственные

убытки), косвенные затраты (или убытки от третьих лиц), краткосрочные затраты (или переменные затраты), долгосрочные затраты (или постоянные затраты), материальные затраты, нематериальные затраты, ожидаемые затраты, ответные затраты.

Микроэкономические потери в результате киберинцидентов также могут быть определены количественно с использованием категорий убытков, включая прямые убытки, расходы на расследование инцидента и реагирование на него, репутационный ущерб, юридическую ответственность, выплату штрафов, негативное влияние на цену акций.

Таблица 4

Категории затрат на киберинциденты (составлено автором на основе [31])

Категория потерь	Описание
Прямые затраты (или собственные убытки)	Убытки, которые напрямую влияют на организацию. Распространенные сценарии собственных потерь включают: 1) злонамеренное уничтожение данных; 2) атаки отказа в обслуживании (DoS); 3) вирусы, вредоносное ПО, шпионское ПО и т. д.; 4) случайное повреждение данных; 5) человеческие ошибки; 6) скачки электроэнергии / стихийные бедствия; 7) отказ ИТ-систем; 8) угрозы кибервымогательства
Косвенные затраты (или убытки от третьих лиц)	Убытки, косвенно влияющие на организацию. Распространенные сценарии сторонних потерь включают: 1) репутационные потери; 2) потерю доверия сотрудников; 3) возможные судебные иски, как гражданские, так и уголовные; 4) потерю конфиденциальных данных
Краткосрочные затраты (или переменные затраты)	Краткосрочные расходы, понесенные только в период, когда произошел инцидент, могут включать: 1) снижение производительности труда и производительности сотрудников из-за взломанных информационных ресурсов, затрат на рабочую силу и материалов, необходимых для обнаружения, сдерживания, ремонта и восстановления взломанных ресурсов; 2) затраты, связанные с поиском, сбором доказательств и судебным преследованием злоумышленника; 3) расходы на предоставление информации клиентам и общественности, связанные со СМИ

Окончание табл. 4

Категория потерь	Описание
Долгосрочные затраты (или постоянные затраты)	Долгосрочные затраты, понесенные после устранения непосредственных последствий инцидента, могут включать: 1) затраты, связанные с потерей клиентов; 2) невозможность привлечь новых клиентов из-за предполагаемой низкой безопасности; 3) потерю доверия клиентов и деловых партнеров; 4) возможные будущие юридические обязательства, возникающие в результате нарушения; 5) стоимость доступа конкурента к конфиденциальной или служебной информации; 6) повышенную стоимость страхования или более высокую стоимость капитала на рынках заемных средств и акций из-за предполагаемого увеличения бизнес-риска
Материальные затраты	Материальные затраты могут включать: 1) возможные упущенные продажи, потерю активов; 2) дополнительные затраты на страхование
Нематериальные затраты	Нематериальные затраты могут включать: 1) репутационный ущерб; 2) потерю доверия клиентов
Ожидаемые затраты	Увеличение затрат на безопасность в ожидании будущих рисков. Ожидаемые затраты могут быть фиксированными
Ответные затраты	Затраты на безопасность, понесенные в ответ на уже произошедшие отказы информационной безопасности. Затраты носят переменный характер

Следует выделить факторы, способствующие возникновению (или усилению) новых рисков, в том числе инновации, потеря запаса прочности, изменение восприимчивости к риску, конфликты интересов, социальная динамика, технический прогресс, коммуникации, информационная асимметрия, неправильные стимулы, преступные мотивы и поступки [4].

Инновационные технологии могут оказывать кардинальное влияние на производственные модели, подходы, концепции и бизнес [32]. В докладе о системных рисках, разработанном ОЭСР в 2003 г., отмечаются три аспекта новых технологий, которые влияют на риск: взаимосвязанность; скорость и распространенность технологических изменений; фундаментальные изменения в среде, которые они могут вызывать [33].

Согласно Рабочему соглашению по управлению возникающими рисками, связанными с технологией, Европейского комитета по стандартизации (CEN) (CWA 16649: 2013), определены в том числе следующие факторы, генерирующие технологические риски в промышленных организациях:

- 1) новые технологии;
- 2) новые материалы;
- 3) новые производственные процессы и новые производственные сети;
- 4) новые политики;
- 5) неопределенности в измерениях и характеристиках и пр. [34].

Ряд исследований в области производственных процессов дополнительно выделяют такие факторы риска, как автоматизация и интерфейсы «человек – машина» и «человек – ИТ» [35].

Руан классифицирует следующие факторы киберриска: технологические факторы (связаны с использованием технологий), нетехнологические факторы (обусловлены процессами, социально-экономическими, геополитическими факторами), внутренние факторы (основаны на характере бизнеса, отрасли, операциях, товарах и услугах и пр.), контрольные факторы (отражают эффективность контроля предприятия в отношении кибератак и являются предметом инвестиций, когда речь идет о снижении рисков) (табл. 5).

Отмечается, что для измерения киберрисков целесообразным является создание банка данных киберрисков с целью идентификации ключевых факторов киберрисков, связанных с профилем организации. На подверженность компании кибернетическому риску влияет широкий спектр динамических технологических и нетехнологических факторов профилирования, внутренних уязвимостей и внешних угроз. В частности, мотивы злоумышленников во многом определяются нетехнологическими факторами [36].

В контексте потенциальных рисков значительное внимание со стороны как ученых, так и практиков уделено стратегиям, разработанным для снижения рисков и эффективного реагирования на инциденты, связанные с рисками [5].

Таблица 5

Количественный метод оценки микроэкономических потерь (составлено автором на основе [31])

Категория потерь	Метод оценки потерь
Прямые убытки (финансовые убытки, материальный ущерб, смерть и телесные повреждения)	Убыток, основанный на оценке атакованных цифровых ценностей, прямые убытки по расходам и т. д.
Расследование инцидента и реагирование	Стоимость оплаты группы судебно-медицинских экспертов и внешних консультантов за расследование инцидента и реагирование на него, включая технические инструменты и приложения, необходимые для приобретения и установки
Репутационный ущерб (применяется после обнародования инцидента)	Расчетные экономические потери коррелируют с размером аудитории СМИ, в которых публикуется информация об инциденте, и через рейтинговые агентства
Юридическая ответственность	Ответственность, как это определено в законах, нормативных актах, контрактах и соглашениях
Нормативные штрафы	Нормативные штрафы, например 5% от выручки
Влияние на цену акций	По неявной рыночной стоимости (оценки) и явной рыночной стоимости (наблюдаемой)

Ряд исследований рекомендуют переход от управления рисками к управлению устойчивостью [37]. Это обосновывается тем фактом, что данный подход охватывает кризисные и посткризисные фазы. В этом смысле управление устойчивостью близко к тому, что обычно понимается как кризисное управление или цикл кризисного управления.

В научной литературе выделяют три аспекта концепции устойчивости системы:

- способность системы восстанавливаться после сбоя и / или атаки;
- способность системы поддерживать желаемое состояние (т. е. возвращаться к новому состоянию равновесия или принятому состоянию);
- способность системы противостоять атаке с постепенной адаптацией и трансформацией.

В последнее время концепция устойчивости системы эволюционирует, чтобы представлять адаптивную и даже трансформирующую способность, концентрируясь на нелинейной сложности и многомерной устойчивости систем (мультиравновесия). Это означает выход за рамки традиционной устойчивости, перетаргетирование на ее улучшение и привнесение новой перспективы устойчивости, формирование сложной адаптивной системы.

С экономической точки зрения при принятии управленческих решений по защите от киберугроз представляется целесообразным учитывать такие факторы, как:

- 1) оценка прочности элементов управления для цифровых активов;
- 2) измерение экономической эффективности средств управления цифровыми активами;
- 3) определение предела киберриска субъекта;
- 4) измерение стоимости снижения риска;
- 5) измерение рентабельности инвестиций в киберриск.

В настоящее время, как показал проведенный анализ, среди наиболее распространенных и опасных инструментов кибератак выделяют следующие:

А. Вредоносные программы, такие как черви, вирусы, трояны, вымогатели, бэкдоры, шпионское ПО и т. д., использовались мошенниками для организации атак на компьютерные системы с целью нарушения конфиденциальности, целостности передаваемых данных и доступности услуг, предлагаемых базовой инфраструктурой¹⁷ [38].

При этом, как показал ряд исследований, выделяют следующие тенденции распространения вредоносных программ [39]:

- существенно возрастает сложность вредоносных программ;
- цели атаки смещаются в сторону сложного шпионажа;
- векторы доступа становятся комплексными и зависимыми от наличия эксплойтов нулевого дня;
- в ближайшем будущем кибератаки станут более распространенными и разрушительными;
- таргетированному шпионскому вредоносному программному обеспечению не хватает модулей для киберфизических атак и специальных протоколов интеллектуальных сетей, однако такие функции будут реализованы в будущем.

Одним из самых распространенных инструментов кибератак являются программы-вымогатели¹⁸. Исследования показывают, что с 2014 по 2017 г. было выявлено 327 семейств вымогателей, в результате которых было совершено 184 млн атак [40]. Цифровая бизнес-платформа Statista оценивает количество атак программ-вымогателей в 2020 г. в размере 304 млн, при этом рост по сравнению с 2019 г. составил более 60% [41].

В 2018 г. 40% средних и крупных британских компаний подвергались в среднем пяти атакам программ-вымогателей, при этом суммарные выплаты каждой организации превысили 320 тыс. фунтов стерлингов в год [42]. Важно отметить, что около 90% предприятий, потерявших данные, были вынуждены прекратить деятельность в течение следующих двух лет после атаки.

Как показало исследование «Лаборатории Касперского», секторально наиболее подверженными отраслями данного вида кибератак являются образование, информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), медиа и развлечения, финансовые услуги (рис. 1). Больницы и иные медицинские учреждения становятся мишенями программ-вымогателей, так как для них доступ к файлам с данными пациентов является критическим. Медицинские учреждения, как правило, не располагают ни финансовыми, ни людскими ресурсами, необходимыми для организации и поддержания надлежащей киберзащиты [43]. В мае 2017 г. программа-вымогатель (WannaCry) заразила более 300 тыс. компьютеров, в том числе ряд высокопроизводительных систем, включая Национальную службу здравоохранения Великобритании (NHS) [40].

Согласно отчету Chainalysis 2021, программы-вымогатели представляют собой серьезную растущую проблему кибербезопасности как для государственного, так и для частного секторов [44].

Известные выплаты злоумышленникам-вымогателям с 2019 по 2020 г. выросли на 337%, достигнув суммы более 400 млн долл. США. Отмечается, что приведенные данные – это нижние

оценки, реальные показатели выше. При этом средний размер выкупа значительно вырос с 12 тыс. долл. США в криптовалюте в четвертом квартале 2019 г. до 54 тыс. долл. США в первом квартале 2021 г. Данная тенденция объясняется повышением эффективности атак более крупных организаций с помощью незаконного приобретения инструментов для взлома, украденных данных и других цифровых активов. По мнению экспертов Chainalysis, самое большое количество атак с использованием программ-вымогателей осуществляется киберпреступниками из СНГ.

Б. Целевые кибератаки¹⁸ (Advanced Persistent Threats – АPT) предполагают скрытое внедрение в ИКТ-сектор организации, как правило, с целью кражи данных и промышленного шпионажа. Целевые атаки иногда остаются необнаруженными в течение месяцев или даже лет¹⁹ [45]. Согласно исследованию Symantec [46], программа Stuxnet заразила около 100 тыс. систем в 115 странах; программа Duqu, предназначенная для промышленных систем управления, собирала конфиденциальную информацию, по крайней мере, в восьми странах²⁰ [47, 48].

В. DDoS-атаки имеют целью отключение компьютерных систем или сетей²¹ [49]. По мнению Европейского полицейского управления (Европол) [50], инструментарий DDoS становится все более связанным с организованной преступностью. Ведущий поставщик решений для сетевой защиты – компания Cogero Networks [8] подтвердила, что сетевые атаки, такие как распределенный отказ в обслуживании (DDoS), в год увеличиваются на 40%, достигнув в 2018 г. величины более чем 400 тыс. атак в месяц.

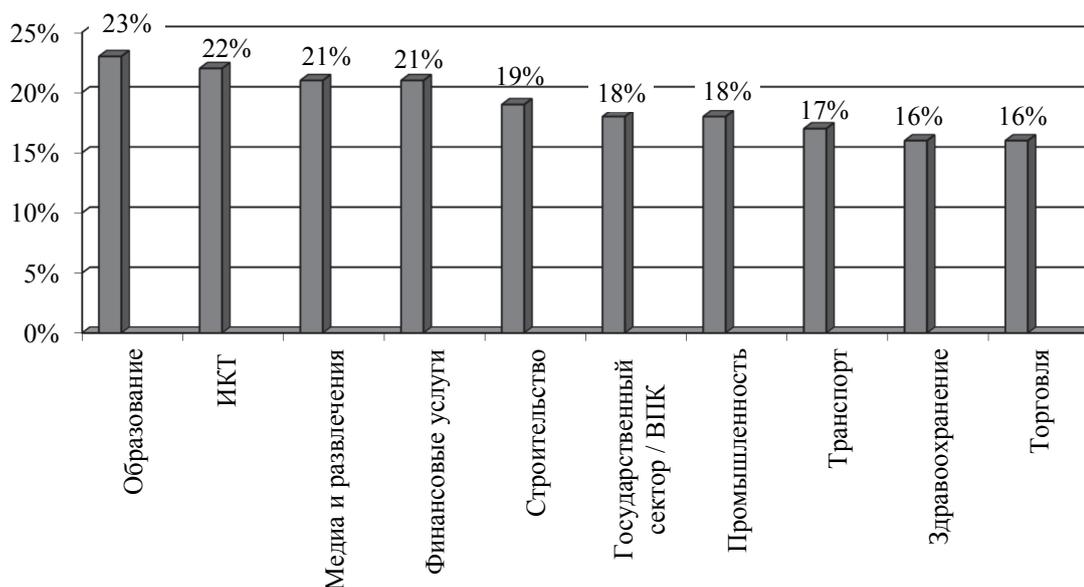


Рис. 1. Доля атакованных программами-вымогателями предприятий по секторам [43]

Важно отметить расширение использования кибератак, спонсируемых государствами и организованными преступными группировками [31]. Злоумышленники / хакеры имеют доступ к сложным инструментам, конфиденциальной информации и учетным данным (некоторые из них получены незаконным путем), финансовые ресурсы и иммунитет от государственного преследования, возможно, даже степень анонимности или защиты личности [51]. К основным направлениям данного вида угроз следует отнести следующие:

1) атака критической иностранной инфраструктуры [52];

2) целевые кибератаки для кражи военных секретов или разведывательных данных;

3) коммерческий кибершпионаж и саботаж для получения коммерческих секретов, конкурентного преимущества по сравнению с конкурирующими компаниями²³;

4) атака с целью получения доступа к личной компрометирующей и финансовой информации;

5) хакерские атаки или DDoS-атаки во имя «социальной справедливости» и / или «возмездия» в отношении отдельных организаций²⁴;

6) инсайдерские угрозы, создаваемые недоброжелательными сотрудниками, включают использование доступа к внутренней системе и учетным данным или «социальную инженерию» для получения конфиденциальной информации;

7) деятельность одиночных хакеров по взлому военной инфраструктуры или инфраструктуры национальной безопасности;

8) кража финансовых активов в интересах конкретных государств²⁵.

При этом, по данным «Лаборатории Касперского», наибольшее количество кибератак на компьютеры пользователей с ноября 2019 г. по октябрь 2020 г. происходило из США (49,8%), Нидерландов (13,36%), Франции (7,2%).

Анализ современных тенденций развития киберпреступлений и противодействия им позволяет отметить тот факт, что в условиях глобальной цифровизации формируется новая индустрия «Киберпреступление как услуга» (CaaS) [7, 53]. При этом отдельно выделяются направления аутсорсинга предложения по таким услугам, как программа-вымогатель (Ransomware-as-a-Service – Raas) и аренда бот-сетей для создания инфраструктуры DDoS-атак. Также выделяют следующие составляющие цифровизации криминальных услуг [54]:

– обслуживание криминальной инфраструктуры, предполагающее предоставление серверов, необходимых для совершения киберпреступлений²⁶ [55];

– оказание услуг, включающих проектирование, создание и распространение вредоносных программ [56];

– предоставление сервисов взлома, начиная с учетных записей электронной почты или социальных сетей, запуск DDoS-атак [55];

– продажа личных, финансовых данных, информации об уязвимостях программ или приложений²⁷;

– оказание услуг по отмыванию денег²⁸;

– в период пандемии в Интернете расширились продажи наркотиков, оружия и поддельных ценных бумаг, кроме того, отмечается взрывной рост фишинговых ресурсов²⁹ [57];

– переход на дистанционную работу повысил нагрузку на корпоративную безопасность³⁰ [43];

– расширение использования технологий биометрии для противодействия киберпреступлениям;

– увеличение количества атак на IoT, включая такие устройства, как веб-камеры, умные часы, телевизоры и пр.³¹;

– масштабная цифровизация предприятий привела к необходимости комплексной защиты критической и промышленной инфраструктуры: медицинских учреждений, производств, финансового сектора, транспортных систем, телекоммуникаций, энергетики, систем водоснабжения и т. д., так как данные предприятия оказались в большей степени подвержены киберугрозам [43]. В настоящее время отмечается специализация ряда профессиональных группировок на целевых атаках предприятий в таких секторах, как энергетика, машиностроение и промышленность. Более того, фиксируются кибератаки, нацеленные на автоматизированные системы управления технологическим процессом, промышленные сети, IoT и критическую инфраструктуру в целом.

Следует отметить рост ущерба для экономики от глобальной киберпреступности за 2014–2017 гг. с 445 до 608 млрд долл. США (см. табл. 6). Данные табл. 6 свидетельствуют о прямой корреляции объема регионального ВВП с размером потерь, связанных с киберпреступностью.

Согласно данным отчета, опубликованного Symantec, в 2017 г. от киберпреступности пострадали 978 млн человек в 20 странах мира [59] на сумму 172 млрд долл. США (в среднем 142 долл. США на жертву. Кроме того, эти киберпреступления не только приносят финансовые потери, но также оказывают психологическое и социальное влияние на благополучие жертв [60].

Данные отчета по прогнозированию угроз и оценки идентичности (ITAP) университета Техаса [61, 62] свидетельствуют о том, что в 2019 г. кражи цифровых активов увеличились на 25% по сравнению с 2018 г.

Таблица 6

Региональное распределение киберпреступлений в 2017 г. [58]

Регион	Объем ущерба от киберпреступлений, млрд долл. США	Потеря от киберпреступлений, % от ВВП
Северная Америка	140–175	0,69–0,87
Европа и Центральная Азия	160–180	0,79–0,89
Восточная Азия и Тихоокеанский регион	120–200	0,53–0,89
Южная Азия	7–15	0,24–0,52
Латинская Америка	15–30	0,28–0,57
Африка к югу от Сахары	1–3	0,07–0,20
Ближний Восток и Северная Африка	2–5	0,06–0,16
<i>Итого</i>	445–608	0,59–0,80

Согласно отчету WEF, менее чем за 10 лет кибербезопасность стала одной из наиболее важных системных проблем для мировой экономики. Коллективные глобальные расходы достигли 145 млрд долл. США в год и, по прогнозам, превысят 1 трлн. долл. США в период между 2017 и 2021 гг. [63]. При этом, несмотря на рекордные расходы на кибербезопасность, по данным ряда исследований, 53% из 3000 опрошенных компаний были плохо подготовлены к противодействию кибератакам [64, 65]. По оценкам ЕС, издержки от киберпреступлений для мировой экономики к 2020 г. превысили 5,5 трлн. евро (двукратный рост за период с 2015 г.), более 12% всех европейских компаний уже были атакованы киберпреступниками [66]. Исследование, которое проводил Институт Ропетон, подтвердило, что средняя утечка данных обошлась компаниям в 3,8 млн долл. США [67].

Анализ актуальных проблем и рисков цифровизации экономики показывает необходимость международного регулирования данной сферы с акцентом на сферу борьбы с киберпреступлениями:

1) для стандартизации сбора данных об инцидентах необходимо разработать Международную классификацию киберинцидентов (International Classification of Cyber Incidents – ICCI) в сочетании с

Международной классификацией цифровых активов (International Digital Asset Classification – IDAC);

2) для борьбы со сложными угрозами глобального уровня важно развивать международное сотрудничество и обмен экспертизой;

3) необходимо улучшить обмен информацией и опытом между частным и государственным секторами на национальном и международном уровнях.

В Республике Беларусь уполномоченным правоохранительным органом по борьбе с киберпреступностью является Главное управление МВД по противодействию киберпреступности («Управление К»). По данным данного учреждения, в 2020 г. в Беларуси зарегистрировано свыше 25,5 тыс. киберпреступлений с нарастающей динамикой (рис. 2), к уголовной ответственности привлечены 1592 человека. Пострадавшими от данного вида преступлений в Беларуси в 2020 г. стали около 100 тыс. человек³².

За 2018–2020 гг. предприятиям причинен ущерб на сумму более 2 млн руб., при этом за четыре месяца 2021 г. сумма причиненного киберпреступниками ущерба составила более 290 тыс. руб.³³.

Основными видами киберпреступлений, по данным правоохранительных органов³⁴, являлись шифрование коммерческой информации, подмена реквизитов при переводе средств, фишинговые письма.

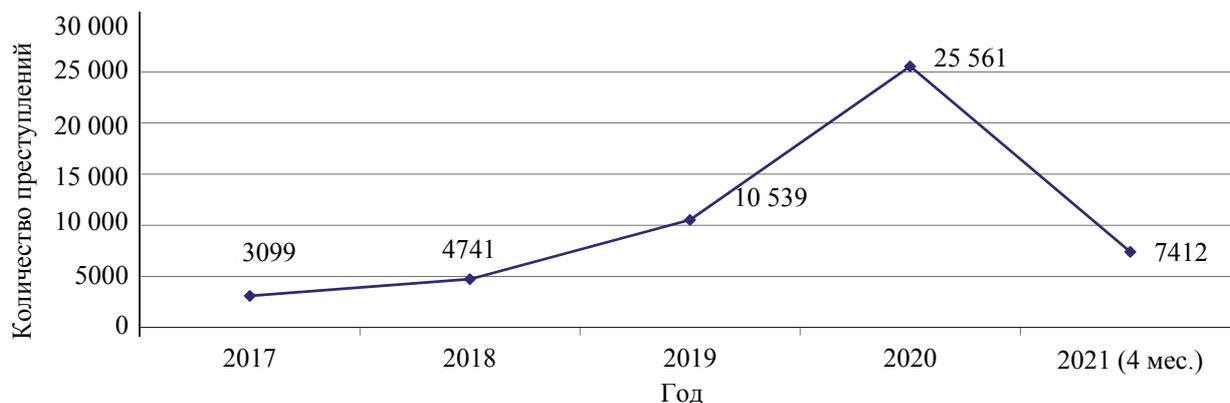


Рис. 2. Количество киберпреступлений в Республике Беларусь за 2017–2021 гг.

Заключение. Таким образом, следует отметить, что концепция риска претерпела ряд трансформаций и в настоящее время может рассматриваться через призму бизнес, социальных, экономических, инвестиционных, военных и политических угроз.

Среди рисков цифровизации, в первую очередь, выделяют: киберпреступность, рост «цифрового разрыва» и массовую безработицу. При этом если на микроуровне киберриски являются важной составляющей стратегического риска предприятия, кредитного и регуляторного рисков, то на макроуровне киберриск может оказывать влияние на рынки и представлять системный риск, генерируя вероятность разрушения системы или рынка. Риски системного характера охватывают более одной страны, более одного сектора экономики и могут оказывать влияние на природные, технологические и социальные системы.

Управление рисками включает в себя совокупность действующих лиц, правил, соглашений, процессов и механизмов, связанных с тем, как собирается, анализируется и распространяется соответствующая информация о рисках и принимаются управленческие решения. Современной концепцией также является отказ от управления рисками в пользу управления устойчивостью организаций / систем. Данная концепция устойчиво-

сти системы эволюционирует, чтобы представлять адаптивную и даже трансформирующую способность, концентрируясь на нелинейной сложности и многомерной устойчивости систем (мультиравновесия).

Среди наиболее распространенных и опасных инструментов кибератак выделяют вредоносные программы; целевые кибератаки (APT), предполагающие скрытое внедрение в ИКТ-сектор организации, как правило, с целью кражи данных и промышленного шпионажа; DDoS-атаки, имеющие целью отключение компьютерных систем или сетей. В условиях глобальной цифровизации формируется новая индустрия «Киберпреступление как услуга» (CaaS).

Объектами кибератак становятся, как правило, элементы критической инфраструктуры страны, государственные учреждения, банковские и финансовые организации, медицинские учреждения, образовательные институты, сфера ИКТ, медиа и развлечения.

Комплексное решение проблем киберугроз требует наднационального регулирования, которое может включать стандартизацию сбора данных об инцидентах, развитие международного сотрудничества и обмен экспертизой, обмен информацией и опытом между частным и государственным секторами на национальном и международном уровнях.

¹Концепция риска возникла в математике в XVII в. для расчета комбинации вероятности и величины потенциальных прибылей и убытков в азартных играх. В XVIII в. риск как нейтральная концепция рассчитывался применительно к страхованию морских перевозок. Изучение рисков в экономике возникло в XIX в.

²Краткосрочные последствия имеют место, когда значительные ежедневные финансовые и другие потери затрагивают операционную деятельность предприятий и правительств.

³Утрата репутации может быть отнесена к долгосрочным последствиям. Например, в 2018 г. утечка данных, затронувшая 50 млн пользователей Facebook, вызвала потерю доверия инвесторов к Facebook и потерю около 43 млрд долл. капитализации.

⁴Согласно оценкам, из-за успешной атаки 60% предприятий малого и среднего бизнеса прекращают свою деятельность в течение 6-месячного периода. Конкурентные преимущества или коммерческие секреты часто являются основными целями кибератак. Каждый пятый бизнес, пострадавший от вымогателей, вынужден закрыться.

⁵Развивая данный подход, Фишер, Халибозек, Вальтерс [24] предложили два альтернативных решения, которые должны дополнять друг друга: инвестиции в методы предотвращения потерь и страхование.

⁶При оценке рисков, как правило, используется формула: $R = T \cdot D$, где T – вероятность наличия опасности, а D – оценка потерь в случае повреждения системы.

⁷Как правило, количественные подходы следуют базовой формуле, которая идентифицирует активы, угрозы для этих активов, назначает вероятность возникновения угрозы и затем умножает эту вероятность на оценку активов. Сумма этой формулы обеспечивает базовый расчет, который учитывает вероятность потери и ее стоимость в случае ее возникновения. Многие современные количественные подходы стали сложными актуарными моделями с применением исторических данных о происшествиях для определения вероятности наступления события.

⁸Высокое размещение на вертикальной оси означает, что существование компании окажется под угрозой, если возникнет этот риск, или компания упустит прибыль. Низкое расположение по вертикальной оси означает, что воздействие или возможность будут ограниченными или изолированными.

⁹Наиболее широко признанными являются структуры Международной организации по стандартизации (International Organisation for Standardisation – ISO) и Международной электротехнической комиссии (International Electrotechnical Commission – IEC), совместно ISO / IEC, а также Национального института

стандартов и технологий США (National Institute of Standards and Technology – NIST). Так, серия ISO 27000X предоставляет руководство по наилучшей практике для всей системы управления информационной безопасностью. Структура поощряет организации оценивать свои ИТ-риски, а затем вводить соответствующие средства контроля в соответствии с их конкретными потребностями. Данный подход включает в себя непрерывную обратную связь и мероприятия по улучшению, чтобы противостоять текущему ландшафту угроз или принимать во внимание инциденты безопасности.

¹⁰Первая версия NIST Cyber Security Framework (CSF) была выпущена в 2014 г. в соответствии с Законом США об усилении кибербезопасности и была разработана для улучшения критической инфраструктуры кибербезопасности. Платформа была создана в качестве живого документа и включает информацию, полученную от новых угроз и рисков, и предлагает решения путем регулярных обновлений.

¹¹В эту структуру включены стратегии по приведению в соответствие Федерального закона об управлении информационной безопасностью 2002 г. (Federal Information Security Management Act – FISMA) с международным стандартом безопасности ISO / IEC 27001.

¹²NIAC был создан как глобальная структура для раскрытия информации об уязвимостях в сфере безопасности и помогает ИТ-менеджерам преобразовать множество данных об уязвимостях в практические приоритеты. CVSS была принята во всем мире и используется поставщиками бюллетеней по уязвимостям, поставщиками программных приложений, организациями пользователей, компаниями по сканированию и управлению уязвимостями, фирмами по обеспечению безопасности и управлению рисками, а также исследовательскими институтами.

¹³OCTAVE был разработан в 2001 г. в Университете Карнеги – Меллона (CMU) для Министерства обороны США. OCTAVE используется для определения уровней риска и для планирования против кибератак. Его структура предназначена для минимизации подверженности организаций угрозам, а также для прогнозирования вероятных результатов атак и устранения тех, которые были успешными. Структура разбита на три определенных этапа: создание профилей угроз на основе активов, выявление уязвимостей инфраструктуры, разработка стратегии и планов безопасности.

¹⁴*Подмена*: когда человек или программа успешно маскируется под другого, подделывая данные, чтобы получить незаконное преимущество. *Фальсификация*: акт преднамеренного изменения данных по несанкционированному каналу. *Отказ*: когда приложение или система не применяют элементы управления для надлежащего отслеживания и регистрации действий пользователя, что позволяет злонамеренно манипулировать или подделывать идентификацию новых действий. *Раскрытие информации*: атака, такая как нарушение конфиденциальности или утечка данных, которая приводит к тому, что информационная система раскрывает конфиденциальную информацию, которая не должна раскрываться. *Отказ в обслуживании*: кибератака, при которой злоумышленник пытается сделать компьютер или сетевой ресурс недоступным для своих предполагаемых пользователей путем временного или неограниченного прерывания работы хоста, подключенного к Интернету. *Повышение привилегий* (Elevation of privilege – EoP): предоставление разрешения авторизации злоумышленника сверх первоначально предоставленного.

¹⁵Потеря конфиденциальности – несанкционированное разглашение информации. Потеря целостности – это несанкционированное изменение или уничтожение информации. Потеря доступности – это нарушение доступа или использования информации или информационной системы.

¹⁶Концепция Cyber VaR основана на понятии VaR – статистическом методе, широко применяемом в индустрии финансовых услуг для выражения уровня финансового риска банка (или финансового риска, связанного с конкретным инвестиционным портфелем) в течение определенного периода времени. Cyber VaR рассматривает три основных фактора киберрисков для организации: уязвимость, активы и профиль его потенциальных злоумышленников.

¹⁷Отчет «Лаборатории Касперского» за 2015 г. показал, что из-за атак вредоносных программ за два года из финансовых учреждений всего мира было украдено до 1 млрд долл. США (http://25zbkz3k00wn2tp5092n6di7b5k.wpengine.netdna-cdn.com/files/2015/02/Carbanak_APT_eng.pdf).

¹⁸Вредоносное программное обеспечение, которое после загрузки в систему-жертву шифрует жесткий диск и выдает предупреждение о том, что если выкуп не будет выплачен в течение 24–48 ч, все данные станут невозможными. Затем программное обеспечение сообщает жертве о необходимости, как правило, отправки преступнику от 250 до 1000 долл. США в течение отведенного периода, обычно через биткойны. Когда выкуп будет выплачен, преступник отправит жертве буквенно-цифровую последовательность, чтобы разблокировать вредоносное ПО. Жертвы обычно заражаются, нажимая на фишинговое сообщение или загружая вымогателей с зараженного или вредоносного веб-сайта. Относительно короткий срок, позволенный заплатить выкуп, состоит в том, чтобы отговорить жертв найти альтернативные методы расшифровки системы. Многие жертвы считают, что им нужно больше времени, чтобы понять, как использовать бит-монеты. В некоторых случаях жертвы договаривались с преступниками о снижении оплаты.

¹⁹Целевые кибератаки позволяют создавать возможности для достижения целей посредством различных векторов нападения (например, информационных, физических и обманных). Эти цели обычно включают

установление и расширение своего присутствия внутри информационно-технологической инфраструктуры целевой организации для осуществления намерений извлечения информации, срыва или создания помех критическим аспектам выполняемой задачи, программы или службы.

²⁰Программа Stuxnet предназначалась для программируемых логических контроллеров, чувствительных промышленных систем, была активна в течение по крайней мере 3 лет до ее обнаружения.

²¹С точки зрения шпионажа троян Regin, как полагают, использовался для глобальных систематических атак как минимум с 2008 г. Другие примеры включают Flame, Mahdi и Gauss.

²²DoS – отказ в обслуживании; атаки DoS с происхождением из нескольких источников называются атаками распределенного отказа в обслуживании – DDoS.

²³Правительство США в 2019 г. запретило продажу продуктов Huawei своим клиентам, так как считает, что КНР установило «скрытые программы» в устройствах. Продукты израильской компании Checkpoint также были запрещены для продажи правительственным клиентам США, поскольку Checkpoint не позволяла проводить проверку своего программного обеспечения.

²⁴Хакерские коллективные группы, такие как Lulzsec или Anonymouse, нацелены на веб-сайты или критически важную инфраструктуру, вызывая перебои в обслуживании и простои с соответствующими финансовыми и репутационными издержками.

²⁵Эксперты по кибербезопасности выяснили, что в 2019–2020 гг. хакеры КНДР украли в биткойнах и остальных криптовалютах около 316 млн долл. Об этом сообщило агентство Kyodo, сославшись на отчет Комитета при Совбезе ООН по контролю за соблюдением санкций в отношении Пхеньяна. Исследователи выяснили, что хакеры взламывали не только криптовалютные биржи, но и сайты инвестиционных компаний и фондов. Даже частные трейдеры периодически становились жертвами корейских киберпреступников.

²⁶Вместо того, чтобы рисковать совершением незаконных действий на своих компьютерах, правонарушители предпочитают либо подключаться к выделенному серверу или прокси-серверу, либо обращаться к услугам хостинга, чтобы избежать обнаружения правоохранительных органов. Хостинг-провайдеры играют решающую роль в криминальной онлайн-экономике, и услуги «непробиваемого» хостинга являются одним из самых востребованных товаров.

²⁷Одним из самых известных онлайн-форумов по кардингу был DarkMarket, на котором могли удовлетворяться спрос и предложение незаконных материалов, таких как личные и финансовые данные.

²⁸Услуга аналогична той, как это происходит в реальном мире, где большинству традиционных преступников нужен канал для легитимизации их преступных доходов. Киберпреступники также нуждаются в выходе из цифровой финансовой системы. Типичные провайдеры, такие как денежные «мулы», играют заметную роль в соединении онлайн- и офлайн-миров.

²⁹По данным Positive Technologies, во втором квартале 2020 г. число кибератак выросло на 59% по сравнению с аналогичным периодом 2019 г. По данным компании «Ростелеком», за первые полгода 2020 г. объем киберпреступлений в отношении организаций увеличился на 40% по сравнению с аналогичным периодом 2019 г. По данным МВД России, в первом полугодии 2020 г. число киберпреступлений выросло на 91,7% на фоне снижения традиционной преступности.

³⁰Среднее ежедневное число атак методом брутфорса – автоматизированного перебора паролей – на базы данных в апреле 2020 г. увеличилось на 23% по сравнению с январем того же года и фишинга на тему пандемии коронавируса (с конца февраля 2020 г. количество фишинговых атак по электронной почте выросло более чем на 600%).

³¹Рост атак на домашние сети, умные устройства и роутеры в первом полугодии 2020 г. отмечают в компании Trend Micro.

³²Необходима надежная защита от киберпреступности. URL: <https://www.sb.by/articles/informatsiya-bezopasnosti3445.html>.

³³Как защититься от киберпреступников. URL: <https://www.sb.by/articles/zaslon-dlya-kiberataki3.html>.

³⁴Главное управление по противодействию киберпреступности КМ МВД РБ предупреждает. URL: <https://www.mrik.gov.by/glavnoe-upravlenie-po-protivodejstviyu-kiberprestupnosti-km-mvd-rb-preduprezhdaet>.

Список литературы

1. Ruan K. Cyber Risk Management: A New Era of Enterprise Risk Management. Digital Asset Valuation and Cyber Risk Measurement Principles of Cybernomics. Cambridge: Elsevier Inc., 2019. P. 49–73. URL: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812158-0.00003-X> (date of access: 10.10.2020).
2. International Organization for Standardization (ISO). Risk Management – Principles and Guidelines: ISO 31000: 2009. URL: <https://www.iso.org/iso-31000-risk-management.html> (date of access: 11.04.2020).
3. Quality vocabulary. Availability, reliability, and maintainability terms. Guide to concepts and related definitions: BS 4778-3.1: 1991. London: British Standards Institution, 1991. 32 p.
4. International Risk Governance Council (IRGC). The Emergence of Risks. Contributing Factors. Geneva, 2010. URL: www.irgc.org (date of access: 10.02.2020).

5. Ramezani J., Camarinha-Matos L. Approaches for resilience and antifragility in collaborative business ecosystems // *Technological Forecasting & Social Change*. 2020. No. 151. P. 26. URL: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119846> (date of access: 15.04.2020).
6. Цифровые дивиденды. Доклад о мировом развитии 2016. Обзор. Вашингтон: Группа Всемирного банка, 2016. 58 с. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/23347/210671RuSum.pdf> (дата обращения: 05.02.2020).
7. Consumer-facing technology fraud: Economics, attack methods and potential solutions / M. Ali [et al.] // *Future Generation Computer Systems*. 2019. No. 100. P. 408–427. URL: <https://doi.org/10.1016/j.future.2019.03.041> (date of access: 14.01.2020).
8. Sharafaldin I., Lashkari A., Ghorbani A. An evaluation framework for network security visualizations // *Computers & Security*. 2019. No. 84. P. 30–92. URL: <https://doi.org/10.1016/j.cose.2019.03.005> (date of access: 24.12.2020).
9. Choo K-Kr. The cyber threat landscape: challenges and future research directions // *Computers & Security*. 2011. No. 30 (8). P. 719–731.
10. Hunton P. Data attack of the cybercriminal: Investigating the digital currency of cybercrime // *Computer Law & Security Review*. 2012. No. 28. P. 201–207. URL: <https://10.1016/j.clsr.2012.01.007> (date of access: 03.03.2020).
11. NIST. Guide for Conducting Risk Assessments. Special Publication 800-30 Rev 1: US Department of Commerce. Washington, DC, 2012. 95 p. URL: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-30r1.pdf> (date of access: 01.03.2020).
12. Volz D. Cyber attacks loom as growing corporation credit risk. *Moody's*, 2015. URL: <http://www.reuters.com/article/us-cybersecurity-moody-s-idUSKBN0TC2CP20151123> (date of access: 02.04.2020).
13. KKR adds cyber risk score to its assessment of companies. *Bloomberg*, 2014. URL: <http://www.bloomberg.com/news/articles/2014-04-11/kkr-adds-cyber-risk-score-to-its-assessment-of-companies> (date of access: 02.04.2020).
14. Society for Risk Analysis (SRA). 2020. URL: <https://www.sra.org/risk-analysis-introduction/> (date of access: 23.05.2020).
15. Scardovi C. *Digital Transformation in Financial Services*. London: Springer International Publishing AG, 2017. 236 p. URL: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-66945-8> (date of access: 14.02.2021).
16. Towards an Integrative Approach. International Risk Governance Council (IRGC). White Paper on Risk Governance. Geneva, 2005. URL: www.irgc.org (date of access: 04.06.2020).
17. Boyson S. Cyber supply chain risk management: Revolutionizing the strategic control of critical it systems // *Technovation*. 2014. No. 34 (7). P. 342–353.
18. A cloud-edge based data security architecture for sharing and analysing cyber threat information / D. Chadwick [et al.] // *Future Generation Computer Systems*. 2020. No. 102. P. 710–722.
19. Andrade R., Yoo S. Cognitive security: A comprehensive study of cognitive science in cybersecuri-ty // *Journal of Information Security and Applications*. 2019. No. 48. P. 13. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jisa.2019.06.008> (date of access: 08.01.2020).
20. Tomlin B. On the value of mitigation and contingency strategies for managing supply chain disruption risks // *Management Science*. 2006. No. 52 (5). P. 639–657. URL: <https://doi.org/10.1287/mnsc.1060.0515> (date of access: 03.01.2019).
21. Ruan K. Principles of Cybernomics. Digital Asset Valuation and Cyber Risk Measurement. Cambridge: Elsevier Inc., 2019. P. 141–158. URL: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812158-0.00009-0> (date of access: 23.11.2020).
22. Gerber M., von Solms R. Management of risk in the information age // *Computer Security*. 2005. No. 24. P. 16–30.
23. Lacon M., Marron S. Risk Assessment and Monitoring in Intelligent Data-Centric Systems. *Security and Resilience in Intelligent Data-Centric Systems and Communication Networks*. Cambridge: Elsevier Inc., 2018. P. 29–52. URL: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811373-8.00002-1> (date of access: 16.04.2019).
24. Fischer R., Halibozek E., Walters D. Risk Analysis, Security Surveys and Insurance. Introduction to Security. Cambridge: Elsevier Inc., 2019. P. 137–168. URL: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805310-2.00007-X> (date of access: 13.08.2020).
25. Nauck F., Usher O., Weiss L. The disaster you could have stopped: Preparing for extraordinary risks. McKinsey&Company, 2020. 9 p. URL: <https://www.mckinsey.com/business-functions/risk/our-insights/the-disaster-you-could-have-stopped-preparing-for-extraordinary-risks?cid=other-eml-nsl-mip-mck&hlkid=061d027268294196b455863b2fa7bbd6&hctky=11708326&hdpid=89044107-4811-4e7a-a384-9ca7c398bac6> (date of access: 13.03.2020).

26. Security and Privacy Controls for Federal Information Systems and Organizations. NIST Special Publication 800-53. National Institute of Standards and Technology. URL: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/SpecialPublications/NIST.SP.800-53r4.pdf> (date of access: 13.03.2020).
27. Introduction to Threat Modeling. Microsoft. URL: https://download.microsoft.com/download/9/3/5/935520EC-D9E2-413E-BEA7-0B865A79B18C/Introduction_to_Threat_Modeling.ppsx (date of access: 10.01.2020).
28. What is the CIA Triad? URL: <https://www.forcepoint.com/cyber-edu/cia-triad> (date of access: 11.05.2020).
29. Risk and Responsibility in a Hyperconnected World: Pathways to Global Cyber Resilience. WEF (World Economic Forum). Cologne, Switzerland, 2012. URL: https://www3.weforum.org/docs/WEF_IT_PathwaysToGlobalCyberResilience_Report_2012.pdf (date of access: 09.02.2019).
30. Cavusoglu H., Mishra B., Raghunathan S. The effect of Internet security breach announcements on market value of breached firms and Internet security developers // *Int. J. Electron. Commerce*. 2004. No. 9 (1). P. 69–104.
31. Ruan K. Cyber Risk Measurement in the Hyperconnected World. *Digital Asset Valuation and Cyber Risk Measurement Principles of Cybernomics*. Cambridge: Elsevier Inc., 2019. P. 75–86. URL: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812158-0.00004-1> (date of access: 11.09.2020).
32. Intelligent manufacturing in the context of Industry 4.0: A review / R. Zhong [et al.] // *Engineering*. 2017. No. 3 (5). P. 616–630.
33. Organization for Economic Co-Operation and Development (OECD). *Emerging Systemic Risks in the 21st Century: An Agenda for Action*. Paris, 2003. URL: <http://www.oecd.org/> (date of access: 14.08.2019).
34. Managing emerging technology-related risks. Standard Recommendation: CWA 16649: 2013. URL: https://shop.standards.ie/preview/98705249998.pdf?sku=877230_SAIG_NSAI_NSAI_2084853 (date of access: 28.01.2019).
35. Ellwood P., Reynolds J., Duckworth M. *Green Jobs and Occupational Safety and Health: Foresight on New and Emerging Risks Associated with New Technologies by 2020*. EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at Work). Luxembourg, 2014. URL: <http://osha.europa.eu> (date of access: 23.07.2019).
36. Huq N. TrendLabs Research. *Follow the Data: Dissecting Data Breaches and Debunking Myths: Trend Micro Analysis of Privacy Rights Clearinghouse 2005–2015 Data Breach Records*. Tokyo, Japan: Trend Micro, 2015. P. 51. URL: <https://documents.trendmicro.com/assets/wp/wp-follow-the-data.pdf> (date of access: 04.05.2021).
37. Pursiainen C. Critical infrastructure resilience: A Nordic model in the making? // *International Journal of Disaster Risk Reduction*. 2018. No. 27. P. 632–641. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijdrr.2017.08.006> (date of access: 06.07.2019).
38. Mahdavifar S., Ghorbani A. Application of deep learning to cybersecurity: A survey // *Neurocomputing*. 2019. No. 347. P. 31–176. URL: <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2019.02.056> 0925-2312 (date of access: 05.11.2020).
39. Cyber attack models for smart grid environments / P. Eder-Neuhauser // *Sustainable Energy, Grids and Networks*. 2017. P. 22. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.segan.2017.08.002> (date of access: 04.12.2019).
40. Malecki F. StorageCraft. Best practices for preventing and recovering from a ransomware attack // *Computer Fraud & Security*. 2019. March. P. 8–10.
41. Annual number of ransomware attacks worldwide from 2014 to 2020. Statista, 2020. URL: <https://www.statista.com/statistics/494947/ransomware-attacks-per-year-worldwide/> (date of access: 14.06.2020).
42. Ransomware is Costing UK Companies £346 Million Per Annum to their Bottom Line 27th March. 2017. URL: <https://www.sentinelone.com/press/ransomware-costing-uk-companies-346-million-per-annum/> (date of access: 18.11.2020).
43. Касперский Е. Цифровой преступный мир самоизолировался, но не ушел на каникулы // *Harvard Business Review*. Россия. 2021. 5 февр. URL: <https://hbr-russia.ru/innovatsii/tekhnologii/854790> (дата обращения: 01.04.2020).
44. Ransomware 2021. Critical Mid-Year Update. Chainalysis. 2021. May. 38 p. URL: <https://go.chainalysis.com/rs/503-FAP-074/images/Ransomware-2021-update.pdf> (date of access: 03.06.2020).
45. Luh R., Janicke H., Schrittwieser S. AIDIS: Detecting and classifying anomalous behavior in ubiquitous kernel processes // *Computers & Security*. 2019. No. 84. P. 31–147.
46. Falliere N., Murchu L., Chien E. W32.stuxnet. dossier. URL: https://www.symantec.com/content/en/us/enterprise/media/security_response/whitepapers/w32_stuxnet_dossier.pdf (date of access: 01.01.2020).

47. Chien E., O'Murchu L., Falliere N. W32. duqu: the precursor to the next Stuxnet // Proceedings of the fifth USENIX workshop on large-scale exploits and emergent threats (LEET). 2012. URL: <https://www.usenix.org/conference/leet12/workshop-program/presentation/chien> (date of access: 25.08.2021).
48. The DUQU 2.0 Technical Details Version: 2.1 (11 June 2015). URL: https://media.kasperskycontenthub.com/wp-content/uploads/sites/43/2018/03/07205202/The_Mystery_of_Duqu_2_0_a_sophisticated_cyberespionage_actor_returns.pdf (date of access: 24.01.2020).
49. Maestre V. Swarm and Evolutionary Computation. 2017. 15 p. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.swevo.2017.07.002> (date of access: 25.03.2019).
50. Europol. The Internet Organized Crime Threat Assessment (iOCTA). 2015. URL: <http://www.europol.europa.eu> (date of access: 11.10.2019).
51. Kurtz J. Noncivilian Government Context. Hacking Wireless Access Points Cracking, Tracking, and Signal Jacking. 2017. P. 109–128. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-805315-7.00008-5> (date of access: 08.07.2019).
52. Urquhart L., McAuley D. Avoiding the Internet of insecure industrial things // Computer Law & Security Review. 2018. No. 34. P. 32–466.
53. Zhang T. A comparative study on sanction system of cyber aider from perspectives of German and Chinese criminal law // Computer Law & Security Review: The International Journal of Technology Law and Practice. 2017. No. 33 (1). P. 98–102. DOI: 10.1016/j.clsr.2016.11.017.
54. Ransomware threat success factors, taxonomy, and countermeasures: a survey and research direction / B. Al-Rimy [et al.] // Computers & Security. 2018. P. 49. URL: <https://doi.org/10.1016/j.cose.2018.01.001> (date of access: 25.05.2019).
55. Goncharov M. Russian Underground 101. Trend Micro Incorporated. Research Paper. 2012. 29 p. URL: https://www.trendmicro.de/cloud-content/us/pdfs/security-intelligence/white-papers/wp-russian-underground-101.pdf?_ga=2.259319754.1186463633.1634981178-1453004565.1634981175 (date of access: 03.11.2019).
56. PandaLabs Q1 Report: Trojans Account for 80% of Malware Infections, Set New Record. Panda Security. 2013. URL: <http://www.pandasecurity.com/mediacenter/press-releases/pandalabs-q1-report-trojans-account-for-80-of-malware-infections-set-new-record/> (date of access: 06.02.2020).
57. Степанова Ю. Криминал перешел в Интернет // Коммерсантъ. 2020. 23 окт. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4544119?tg> (дата обращения: 23.10.2020).
58. Economic Impact of Cybercrime – No Slowing Down Report, McAfee. 2018. URL: <https://goo.gl/QLjj8H> (date of access: 15.10.2020).
59. 2017 Norton Cyber Security Insights Report Global Results. 2018. URL: <https://goo.gl/nF88NN> (date of access: 16.10.2020).
60. Cybercrime victimization and subjective well-being: An examination of the buffering effect hypothesis among adolescents and young adults / M. Kaakinen [et al.] // Cyberpsychology Behavior Social Network. 2017. No. 21 (2). P. 129–137. URL: <https://DOI:10.1089/cyber.2016.0728> (date of access: 03.10.2019).
61. Srimoolanathan A. Protecting privacy: are today's national laws a boon or bane? // Biometric Technology Today. 2019. November/December. P. 8–11.
62. Identity Threat and Assessment Prediction (ITAP) 2019'. University of Texas at Austin Center for Identity. URL: <https://identity.utexas.edu/research-projects/identity-threat-and-assessment-prediction-itap> (date of access: 23.02.2020).
63. Future Series: Cybersecurity, emerging technology and systemic risk. Insight Report November 2020. World Economic Forum. URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_Series_Cybersecurity_emerging_technology_and_systemic_risk_2020.pdf (date of access: 15.04.2021).
64. Cyber Security: Export Strategy'. Department for International Trade. 2018. 20 p. URL: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/693989/CCS151_CCS0118810124-1_Cyber_Security_Export_Strategy_Brochure_Web_Accessible.pdf (date of access: 26.03.2020).
65. Q2 Cyber Security Market Report 2017 published by Cyber Security Ventures. URL: <https://cybersecurityventures.com/cybersecurity-market-report/> (date of access: 15.12.2020).
66. The EU's Cybersecurity Strategy in the Digital Decade. European Commission. 2020. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/eus-cybersecurity-strategy-digital-decade> (date of access: 03.04.2021).
67. Threat Forecasting. Leveraging Big Data for Predictive Analysis / J. Pirc [et al.]. Cambridge: Elsevier, 2016. P. 1–15. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-800006-9.00001-X> (date of access: 13.12.2019).

References

1. Ruan K. Cyber Risk Management: A New Era of Enterprise Risk Management. Digital Asset Valuation and Cyber Risk Measurement Principles of Cybernomics. Cambridge, Elsevier Inc., 2019, pp. 49–73. Available at: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812158-0.00003-X> (accessed 10.10.2020).
2. International Organization for Standardization (ISO). Risk Management – Principles and Guidelines: ISO 31000: 2009. Available at: <https://www.iso.org/iso-31000-risk-management.html> (accessed 11.04.2020).
3. Quality vocabulary. Availability, reliability, and maintainability terms. Guide to concepts and related definitions: BS 4778-3.1: 1991. London: British Standards Institution, 1991. 32 p.
4. International Risk Governance Council (IRGC). The Emergence of Risks. Contributing Factors. Geneva, 2010. Available at: www.irgc.org (accessed 10.02.2020).
5. Ramezani J., Camarinha-Matos L. Approaches for resilience and antifragility in collaborative business ecosystems. *Technological Forecasting & Social Change*, 2020, no. 151, p. 26. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119846> (accessed 15.04.2020).
6. *Tsifrovyye dividenty. Doklad o mirovom razviti 2016. Obzor* [Digital dividends. Word Development Report 2016. Overview]. Washington DC, World Bank Group, 2016. 58 p. Available at: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/23347/210671RuSum.pdf> (accessed 05.02.2020).
7. Ali M., Azad M., Centeno M., Hao F., van Moorsel A. Consumer-facing technology fraud: Economics, attack methods and potential solutions. *Future Generation Computer Systems*, 2019, no. 100, pp. 408–427. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.future.2019.03.041> (accessed 14.01.2020).
8. Sharafaldin I., Lashkari A., Ghorbani A. An evaluation framework for network security visualizations. *Computers & Security*, 2019, no. 84, pp. 30–92. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.cose.2019.03.005> (accessed 24.12.2020).
9. Choo K-Kr. The cyber threat landscape: challenges and future research directions. *Computers & Security*, 2011, no. 30 (8), pp. 719–731.
10. Hunton P. Data attack of the cybercriminal: Investigating the digital currency of cybercrime. *Computer Law & Security Review*, 2012, no. 28, pp. 201–207. Available at: <https://10.1016/j.clsr.2012.01.007> (accessed 03.03.2020).
11. NIST. Guide for Conducting Risk Assessments. Special Publication 800-30 Rev 1: US Department of Commerce. Washington, DC, 2012. 95 p. Available at: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-30r1.pdf> (accessed 01.03.2020).
12. Volz D. Cyber attacks loom as growing corporation credit risk. Moody's, 2015. Available at: <http://www.reuters.com/article/us-cybersecurity-moody-s-idUSKBN0TC2CP20151123> (accessed 02.04.2020).
13. KKR adds cyber risk score to its assessment of companies. Bloomberg, 2014. Available at: <http://www.bloomberg.com/news/articles/2014-04-11/kkr-adds-cyber-risk-score-to-its-assessment-of-companies> (accessed 02.04.2020).
14. Society for Risk Analysis (SRA). 2020. Available at: <https://www.sra.org/risk-analysis-introduction/> (accessed 23.05.2020).
15. Scardovi C. Digital Transformation in Financial Services. London, Springer International Publishing AG, 2017. 236 p. Available at: <https://doi:10.1007/978-3-319-66945-8> (accessed 14.02.2021).
16. Towards an Integrative Approach. International Risk Governance Council (IRGC). White Paper on Risk Governance. Geneva, 2005. Available at: www.irgc.org (accessed 04.06.2020).
17. Boyson S. Cyber supply chain risk management: Revolutionizing the strategic control of critical it systems. *Technovation*, 2014, no. 34 (7), pp. 342–353.
18. Chadwick D., Fan W., Costantino G., de Lemos R., Di Cerbo F., Herwono I., Manea M., Mori P., Sajjad A., Wang X.-S. A cloud-edge based data security architecture for sharing and analysing cyber threat information. *Future Generation Computer Systems*, 2020, no. 102, pp. 710–722.
19. Andrade R., Yoo S. Cognitive security: A comprehensive study of cognitive science in cybersecurity. *Journal of Information Security and Applications*, 2019, no. 48, p. 13. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jisa.2019.06.008> (accessed 08.01.2020).
20. Tomlin B. On the value of mitigation and contingency strategies for managing supply chain disruption risks. *Management Science*, 2006, no. 52 (5), pp. 639–657. Available at: <https://doi.org/10.1287/mnsc.1060.0515> (accessed 03.01.2019).
21. Ruan K. Principles of Cybernomics. Digital Asset Valuation and Cyber Risk Measurement. Cambridge, Elsevier Inc., 2019, pp. 141–158. Available at: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812158-0.00009-0> (accessed 23.11.2020).
22. Gerber M., von Solms R. Management of risk in the information age. *Computer Security*, 2005, no. 24, pp. 16–30.

23. Lacon M., Marron S. Risk Assessment and Monitoring in Intelligent Data-Centric Systems. Security and Resilience in Intelligent Data-Centric Systems and Communication Networks. Cambridge, Elsevier Inc., 2018, pp. 29–52. Available at: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811373-8.00002-1> (accessed 16.04.2019).
24. Fischer R., Halibozek E., Walters D. Risk Analysis, Security Surveys and Insurance. Introduction to Security. Cambridge, Elsevier Inc., 2019, pp. 137–168. Available at: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805310-2.00007-X> (accessed 13.08.2020).
25. Nauck F., Usher O., Weiss L. The disaster you could have stopped: Preparing for extraordinary risks. McKinsey&Company, 2020. 9 p. Available at: <https://www.mckinsey.com/business-functions/risk/our-insights/the-disaster-you-could-have-stopped-preparing-for-extraordinary-risks?cid=other-eml-nsl-mip-mck&hlkid=061d027268294196b455863b2fa7bbd6&hctky=11708326&hdpid=89044107-4811-4e7a-a384-9ca7c398bac6> (accessed 13.03.2020).
26. Security and Privacy Controls for Federal Information Systems and Organizations. NIST Special Publication 800-53. National Institute of Standards and Technology. Available at: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/SpecialPublications/NIST.SP.800-53r4.pdf> (accessed 13.03.2020).
27. Introduction to Threat Modeling. Microsoft. Available at: https://download.microsoft.com/download/9/3/5/935520EC-D9E2-413E-BEA7-0B865A79B18C/Introduction_to_Threat_Modeling.ppsx (accessed 10.01.2020).
28. What is the CIA Triad? Available at: <https://www.forcepoint.com/cyber-edu/cia-triad> (accessed 11.05.2020).
29. Risk and Responsibility in a Hyperconnected World: Pathways to Global Cyber Resilience. WEF (World Economic Forum). Cologne, Switzerland, 2012. Available at: https://www3.weforum.org/docs/WEF_IT_PathwaysToGlobalCyberResilience_Report_2012.pdf (accessed 09.02.2019).
30. Cavusoglu H., Mishra B., Raghunathan S. The effect of Internet security breach announcements on market value of breached firms and Internet security developers. *Int. J. Electron. Commerce*, 2004, no. 9 (1), pp. 69–104.
31. Ruan K. Cyber Risk Measurement in the Hyperconnected World. Digital Asset Valuation and Cyber Risk Measurement Principles of Cybernomics. Cambridge, Elsevier Inc., 2019, pp. 75–86. Available at: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812158-0.00004-1> (accessed 11.09.2020).
32. Zhong R., Xu X., Klotz E., Newman S. Intelligent manufacturing in the context of Industry 4.0: A review. *Engineering*, 2017, no. 3 (5), pp. 616–630.
33. Organization for Economic Co-Operation and Development (OECD). Emerging Systemic Risks in the 21st Century: An Agenda for Action. Paris, 2003. Available at: <http://www.oecd.org/> (accessed 14.08.2019).
34. Managing emerging technology-related risks. Standard Recommendation: CWA 16649: 2013. Available at: https://shop.standards.ie/preview/98705249998.pdf?sku=877230_SAIG_NSAI_NSAI_2084853 (accessed 28.01.2019).
35. Ellwood P., Reynolds J., Duckworth M. Green Jobs and Occupational Safety and Health: Foresight on New and Emerging Risks Associated with New Technologies by 2020. EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at Work). Luxembourg, 2014. Available at: <http://osha.europa.eu> (accessed 23.07.2019).
36. Huq N. TrendLabs Research. Follow the Data: Dissecting Data Breaches and Debunking Myths: Trend Micro Analysis of Privacy Rights Clearinghouse 2005–2015 Data Breach Records. Tokyo, Japan, Trend Micro, 2015, p. 51. Available at: <https://documents.trendmicro.com/assets/wp/wp-follow-the-data.pdf> (accessed 04.05.2021).
37. Pursiainen C. Critical infrastructure resilience: A Nordic model in the making? *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2018, no. 27, pp. 632–641. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijdr.2017.08.006> (accessed 06.07.2019).
38. Mahdavi S., Ghorbani A. Application of deep learning to cybersecurity: A survey. *Neurocomputing*, 2019, no. 347, pp. 31–176. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2019.02.056> (accessed 05.11.2020).
39. Eder-Neuhauser P., Zseby T., Fabini J., Vormayr G. Cyber attack models for smart grid environments. *Sustainable Energy, Grids and Networks*, 2017, p. 22. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.segan.2017.08.002> (accessed 04.12.2019).
40. Malecki F. StorageCraft. Best practices for preventing and recovering from a ransomware attack. *Computer Fraud & Security*, 2019, March, pp. 8–10.
41. Annual number of ransomware attacks worldwide from 2014 to 2020. Statista, 2020. Available at: <https://www.statista.com/statistics/494947/ransomware-attacks-per-year-worldwide/> (accessed 14.06.2020).
42. Ransomware is Costing UK Companies £346 Million Per Annum to their Bottom Line 27th March. 2017. Available at: <https://www.sentinelone.com/press/ransomware-costing-uk-companies-346-million-per-annum/> (accessed 18.11.2020).

43. Kaspersky E. The digital underworld isolated itself, but did not go on vacation. *Harvard Business Review*. Russia, 2021, February 5. Available at: <https://hbr-russia.ru/innovatsii/tekhnologii/854790> (accessed 01.04.2020).
44. Ransomware 2021. Critical Mid-Year Update. Chainalysis. 2021, May, 38 p. Available at: <https://go.chainalysis.com/rs/503-FAP-074/images/Ransomware-2021-update.pdf> (accessed 03.06.2020).
45. Luh R., Janicke H., Schrittwieser S. AIDIS: Detecting and classifying anomalous behavior in ubiquitous kernel processes. *Computers & Security*, 2019, no. 84, pp. 31–147.
46. Falliere N., Murchu L., Chien E. W32.stuxnet. dossier. Available at: https://www.symantec.com/content/en/us/enterprise/media/security_response/whitepapers/w32_stuxnet_dossier.pdf (accessed 01.01.2020).
47. Chien E., O'Murchu L., Falliere N. W32. duqu: the precursor to the next Stuxnet. *Proceedings of the fifth USENIX workshop on large-scale exploits and emergent threats (LEET)*, 2012. Available at: <https://www.usenix.org/conference/leet12/workshop-program/presentation/chien> (accessed 25.08.2021).
48. The DUQU 2.0 Technical Details Version: 2.1 (11 June 2015). Available at: https://media.kaspersky-contenthub.com/wp-content/uploads/sites/43/2018/03/07205202/The_Mystery_of_Duqu_2_0_a_sophisticated_cyberespionage_actor_returns.pdf (accessed 24.01.2020).
49. Maestre V. Swarm and Evolutionary Computation. 2017. 15 p. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016Zj.swevo.2017.07.002> (accessed 25.03.2019).
50. Europol. The Internet Organized Crime Threat Assessment (iOCTA). 2015. Available at: <http://www.europol.europa.eu> (accessed 11.10.2019).
51. Kurtz J. Noncivilian Government Context. Hacking Wireless Access Points Cracking, Tracking, and Signal Jacking. 2017, pp. 109–128. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-805315-7.00008-5> (accessed 08.07.2019).
52. Urquhart L., McAuley D. Avoiding the internet of insecure industrial things. *Computer Law & Security Review*, 2018, no. 34, pp. 32–466.
53. Zhang T. A comparative study on sanction system of cyber aider from perspectives of German and Chinese criminal law. *Computer Law & Security Review: The International Journal of Technology Law and Practice*, 2017, no. 33 (1), pp. 98–102. DOI: 10.1016/j.clsr.2016.11.017.
54. Al-Rimy B., Maarof M., Zainuddin S., Shaid M. Ransomware threat success factors, taxonomy, and countermeasures: a survey and research direction. *Computers & Security*, 2018, p. 49. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.cose.2018.01.001> (accessed 25.05.2019).
55. Goncharov M. Russian Underground 101. Trend Micro Incorporated. Research Paper. 2012. 29 p. Available at: https://www.trendmicro.de/cloud-content/us/pdfs/security-intelligence/white-papers/wp-russian-underground-101.pdf?_ga=2.259319754.1186463633.1634981178-1453004565.1634981175 (accessed 03.11.2019).
56. PandaLabs Q1 Report: Trojans Account for 80% of Malware Infections, Set New Record. Panda Security. 2013. Available at: <http://www.pandasecurity.com/mediacenter/press-releases/pandalabs-q1-report-trojans-account-for-80-of-malware-infections-set-new-record/> (accessed 06.02.2020).
57. Stepanova Yu. Crime moved to the Internet. *Kommersant*, 2020, 23 October. Available at: <https://www.kommersant.ru/doc/4544119?tg> (accessed 23.10.2020).
58. Economic Impact of Cybercrime – No Slowing Down Report, McAfee. 2018. Available at: <https://goo.gl/QLjj8H> (accessed 15.10.2020).
59. 2017 Norton Cyber Security Insights Report Global Results. 2018. Available at: <https://goo.gl/nF88NN> (accessed 16.10.2020).
60. Kaakinen M., Keipi T., Rasanen P., Oksanen A. Cybercrime victimization and subjective well-being: An examination of the buffering effect hypothesis among adolescents and young adults. *Cyberpsychology Behavior Social Network*, 2017, no. 21 (2), pp. 129–137. Available at: <https://DOI:10.1089/cyber.2016.0728> (accessed 03.10.2019).
61. Srimoolanathan A. Protecting privacy: are today's national laws a boon or bane? *Biometric Technology Today*, 2019, November/December, pp. 8–11.
62. Identity Threat and Assessment Prediction (ITAP) 2019'. University of Texas at Austin Center for Identity. Available at: <https://identity.utexas.edu/research-projects/identity-threat-and-assessment-prediction-itap> (accessed 23.02.2020).
63. Future Series: Cybersecurity, emerging technology and systemic risk. Insight Report November 2020. World Economic Forum. Available at: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_Series_Cybersecurity_emerging_technology_and_systemic_risk_2020.pdf (accessed 15.04.2021).
64. Cyber Security: Export Strategy'. Department for International Trade. 2018. 20 p. Available at: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/693989/CCS151_CCS0118810124-1_Cyber_Security_Export_Strategy_Brochure_Web_Accessible.pdf (accessed 26.03.2020).

65. Q2 Cyber Security Market Report 2017 published by Cyber Security Ventures. Available at: <https://cybersecurityventures.com/cybersecurity-market-report/> (accessed 15.12.2020).

66. The EU's Cybersecurity Strategy in the Digital Decade. European Commission. 2020. Available at: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/eus-cybersecurity-strategy-digital-decade> (accessed 03.04.2021).

67. Pirc J., DeSanto D., Davison I., Gragido W. Threat Forecasting. Leveraging Big Data for Predictive Analysis. Cambridge, Elsevier, 2016, pp. 1–15. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-800006-9.00001-X> (accessed 13.12.2019).

Информация об авторе

Криштаносов Виталий Брониславович – кандидат экономических наук, докторант Белорусского государственного технологического университета (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: Krishtanosov@mail.ru

Information about the author

Kryshtanosau Vitaly Bronislavovich – PhD (Economics), post-doctoral student. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: Krishtanosov@mail.ru

Поступила 20.09.2021

УДК 334.78:001.895

А. И. Рябоконт

Белорусский государственный технологический университет

**УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ
В УСЛОВИЯХ СЕТЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СУБЪЕКТОВ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ**

В статье рассмотрены подходы к определению сущности сетевых структур и вопросы оценки эффективности инновационной деятельности в рамках сетевого взаимодействия организаций.

На данный момент в науке отсутствует общепринятый подход к определению категории «сетевая структура». В статье дано авторское определение понятия «сетевая структура». Кроме того, в качестве одного из инструментов управления инновационной деятельностью сетевых структур предложена построенная на основе метода динамического норматива методика оценки эффективности инновационной деятельности в условиях сетевого взаимодействия организаций с учетом современных задач инновационного развития белорусской экономики. Для оценки инновационного развития сетевых структур разработан эталонный динамический ряд, являющийся нормативной моделью режима инновационной деятельности в рамках сетевого взаимодействия организаций. Определены этапы, предложен алгоритм оценки и раскрыто содержание методики, даны рекомендации по интерпретации выводов.

Ключевые слова: сетевые структуры, сетевое взаимодействие, инновационное развитие, ранжирование, динамический норматив, показатели инновационного развития.

Для цитирования: Рябоконт А. И. Управление инновационной деятельностью в условиях сетевого взаимодействия субъектов хозяйствования // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2021. № 2 (250). С. 37–42.

A. I. Ryabokon'

Belarusian State Technological University

**MANAGEMENT OF INNOVATION ACTIVITY
IN THE CONDITIONS OF NETWORK INTERACTION OF BUSINESS ENTITIES**

The article considers approaches to determining the essence of network structures and issues of evaluating the effectiveness of innovative activities within the framework of network interaction of organizations.

At the moment there is no generally accepted approach to the definition of the category “network structure” in science. The author’s definition of the concept “network structure” is proposed in the article. In addition, as one of the tools for managing the innovative activities of network structures, a methodology for evaluating the effectiveness of innovative activities in the conditions of network interaction of organizations, taking into account modern tasks of innovative development of the Belarusian economy, based on the method of the dynamic standard, is proposed. To assess the innovative development of network structures, a reference dynamic series has been developed, which is a normative model of the innovation activity regime within the framework of the network interaction of organizations. The stages are defined, an evaluation algorithm is proposed and the content of the methodology is revealed, recommendations for interpreting the conclusions are given.

Key words: network structures, networking, innovative development, ranking, dynamic standard, indicators of innovative development.

For citation: Ryabokon' A. I. Management of innovation activity in the conditions of network interaction of business entities. *Proceedings of BSTU, issue 5, Economics and Management*, 2021, no. 2 (250), pp. 37–42 (In Russian).

Введение. Развитие информационно-коммуникационных технологий и трансформация межорганизационных связей в условиях глобализации экономики приводит к усилению процессов интеграции и развитию сетевого взаимодействия организаций. Сетевые структуры играют важную роль в развитии инновационных процессов, выступая проводниками информации,

знаний, компетенций, а также неотъемлемым элементом институциональной среды трансграничного пространства.

Исследования аспектов управления в условиях сетевого взаимодействия нашли отражение в трудах белорусских и зарубежных ученых: И. В. Новиковой, М. А. Слонимской, М. Ф. Сафаргалиева, М. А. Каменских, В. Е. Панченко,

М. В. Филатовой и др. [1–6]. Несмотря на проведенные исследования, комплекс вопросов формирования организационно-методического обеспечения, уточнения теоретических основ управления инновационной деятельностью в условиях сетевого взаимодействия требует особого внимания в современных условиях. Без их рассмотрения принятие эффективных управленческих решений в рамках сетевого взаимодействия организаций затруднено.

Основная часть. Изучение исследований белорусских и зарубежных авторов в области сетевых структур позволило сделать выводы об отсутствии в настоящее время единого и общепринятого в науке представления о данном понятии. В основном исследователи концентрируются на рассмотрении конкретных аспектов сетевой организации хозяйственной деятельности и взаимодействий бизнес-партнеров, что приводит к недостаточной освещенности сущности сетевого взаимодействия и связанных с ним категорий.

Наибольшую известность в данной области получил подход Р. Майлза и Ч. Сноу [7], который предполагает рассмотрение сетевых структур как результата ответных шагов менеджмента в обеспечении соответствия вызовам внешней среды. Обоснование такого подхода заключается в необходимости кооперирования и создания специфических структур для обеспечения потребности субъектов экономики в обмене информацией, знаниями, другими ресурсами, а также в совместном использовании активов в процессе создания ценности для потребителей.

Согласно подходу М. А. Каменских [4], под сетевым взаимодействием субъектов понимается система устойчивых и непрерывных связей равноправных и формально независимых субъектов: промышленных предприятий, научных и образовательных организаций, трансформирующих знания в инновационные технологии, инвестиционных организаций, органов государственной власти и управления, осуществляющих совместную деятельность на основе сетевой интеграции и гармонизирующих свои интересы по принципу максимизации совокупного дохода, при котором рост благосостояния каждого участника сети достигается при росте благосостояния остальных.

Исходя из анализа ключевых предпосылок создания сетевых структур, предложено определять сетевую структуру как современную форму мягкой интеграции субъектов экономики, основанную на установлении добровольного, взаимовыгодного сотрудничества и партнерства на основе сходства целевых ориентиров, активизации инновационного потенциала и возможностях достижения синергетического эффекта,

путем сосредоточения деятельности участников на ключевых бизнес-компетенциях и технологиях с целью роста их конкурентоспособности.

Сетевое взаимодействие позволяет достигать эффекта синергии по следующим направлениям:

- доступ к новым ресурсам – знаниям, технологиям, информации, методикам и идеям;
- рост мобильности и мотивации;
- развитие бренда участников сетевой структуры;
- увеличение эффективности совместной инновационной деятельности участников за счет трансфера знаний, технологий, информации и опыта;
- кадровое и технологическое развитие, создание новых рабочих групп;
- сокращение затрат за счет исключения дублирующих функций и снижения транзакционных издержек.

По мнению зарубежных авторов, эффективность сетевой организации любой деятельности состоит в том, что ее результат нелинейно повышается при росте масштабов сети. Каждый узел сети получает дополнительный эффект от простого увеличения количества узлов. Наличие сети подразумевает необходимость преобразования в развитии функций государства, вузов (научных организаций) и предприятий на региональном и межрегиональном уровне [8, 9].

Оценка эффективности текущей инновационной деятельности обеспечивает руководство организаций информацией для принятия управленческих решений в области внедрения инноваций и выбора эффективной стратегии, а отраслевые ведомства и органы власти – для разработки программ поддержки и стимулирования инновационной активности, учитывая специфику факторов, влияющих на ее эффективность.

За основу методического обеспечения оценки инновационного развития в условиях сетевого взаимодействия предложено применение метода динамического норматива (МДН), позволяющего дать сравнительную оценку соответствия хода фактического развития инновационных процессов сетевой структуры наиболее эффективному развитию. Идея динамического норматива впервые была разработана российским ученым И. М. Сыроежкиным и получила развитие в исследованиях оценки инновационного развития организаций [10, 11], а также в других аспектах хозяйственной деятельности [12].

К динамическому нормативу относят ранжированный ряд темпов роста показателей, отражающий оптимальное сочетание характеристик хозяйственной деятельности. Такой аналитический инструмент будет действительно

полезным, если последовательность темпов роста показателей экономически обоснована и методически грамотно выстроена. Динамический норматив относится к диагностическому анализу и может применяться для решения различных экономических задач, в том числе и для оценки инновационного развития. Процесс оценки результатов инновационной деятельности на основе динамического норматива включает несколько этапов.

Этап 1. Выбор показателей, характеризующих уровень эффективности инновационной деятельности сетевой структуры. Для разработки динамического норматива используется системный подход, при помощи которого все показатели разбиваются на три вида: начальные, промежуточные и конечные. Такое деление показателей формирует представление об их ценности: ценность конечных показателей выше ценности промежуточных и начальных показателей.

Этап 2. Построение эталонного ряда соотношения темпов роста показателей. К основным требованиям построения эталонного ряда можно отнести:

- темпы роста конечных показателей должны опережать темпы роста промежуточных и начальных показателей;

- в динамический норматив необходимо включать однонаправленные показатели, ориентированные на рост своих значений;

- в один динамический норматив не следует включать темпы роста абсолютных и относительных показателей;

- в динамический норматив можно включать стоимостные и натуральные показатели.

Этап 3. Расчет фактических темпов роста показателей, построение фактического ряда соотношения темпов роста.

Этап 4. Сравнение фактического ряда соотношения темпов роста показателей с эталонным рядом на основе коэффициентов ранговой корреляции. Для оценки применяется инструментальный ранговой корреляции, в частности, рассчитываются коэффициенты ранговой корреляции по отклонениям (коэффициент Спирмена) и по инверсиям (коэффициент Кендалла).

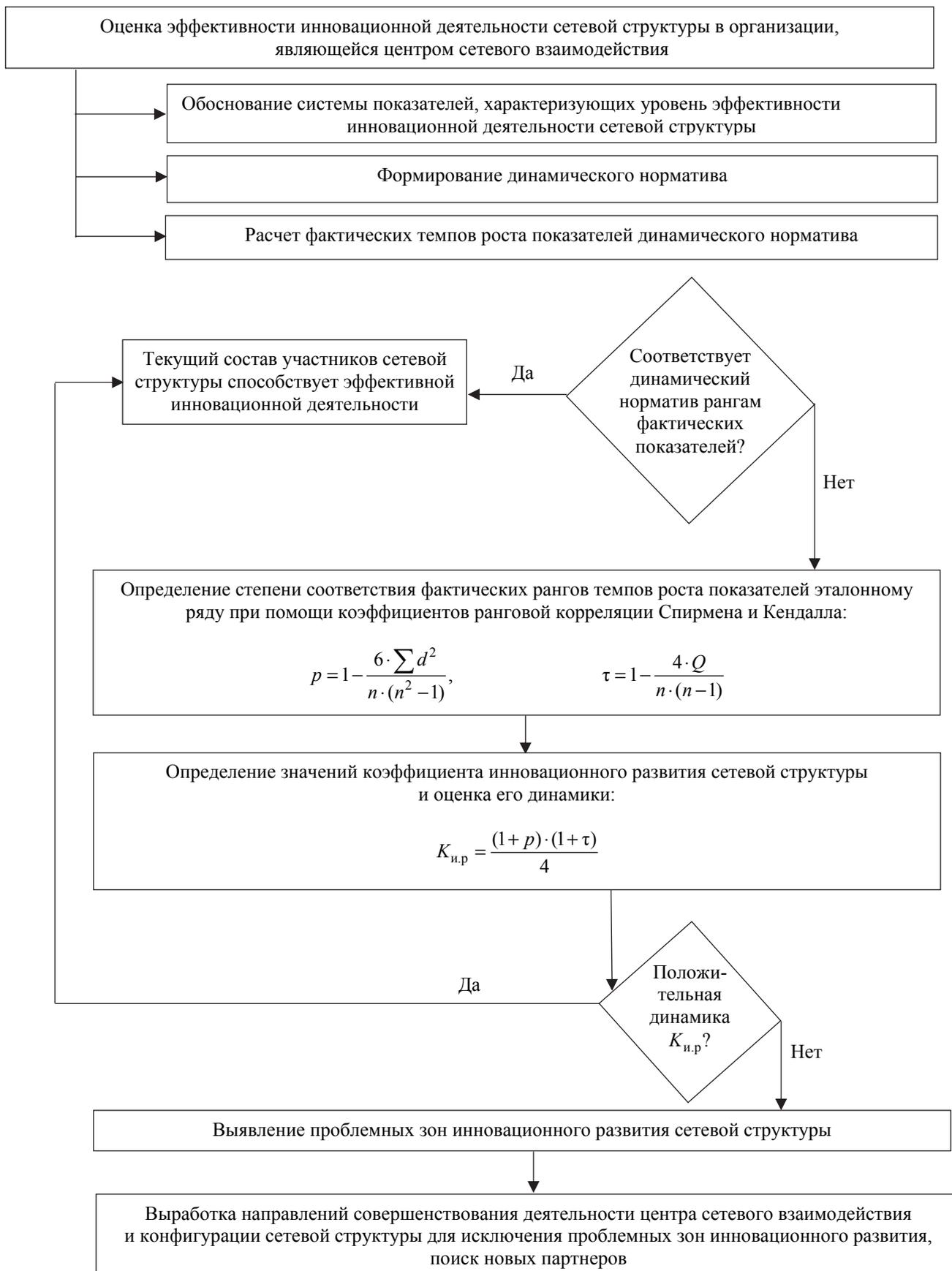
Этап 5. Экономическая интерпретация результатов на основе значений коэффициента интеграции.

Сформированный динамический норматив, соответствующий вышеуказанным условиям, представлен в таблице, а схема оценки эффективности инновационной деятельности сетевой структуры на основе МДН показана ниже. При составлении перечня показателей инновационного развития сетевых структур были учтены задачи, обозначенные в Государственной программе инновационного развития Республики Беларусь на 2021–2025 гг., государственной программе «Малое и среднее предпринимательство» на 2021–2025 гг. и Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 г. [13–15]. Совокупность показателей инновационного развития представляет собой ранжированный (эталонный) ряд по мере их значимости.

Показатели инновационного развития сетевых структур для формирования динамического норматива

Обозначение показателя	Эталонный ряд	Наименование показателя
K_{up1}	1	Рентабельность продаж инновационной продукции в организации, являющейся центром сетевого взаимодействия
K_{up2}	2	Доля экспортируемой инновационной продукции организацией, являющейся центром сетевого взаимодействия
K_{up3}	3	Доля отгруженной инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции в организации, являющейся центром сетевого взаимодействия
K_{up4}	4	Результативность инновационной деятельности участников сетевой структуры, вовлеченных в инновационную деятельность (количество результатов инновационной деятельности (патенты, ноу-хау), приходящихся на одну организацию)
K_{up5}	5	Инновационная активность участников сетевой структуры, вовлеченных в инновационную деятельность (число рассматриваемых инновационных проектов, приходящихся на одну организацию)
K_{up6}	6	Вовлеченность участников сетевой структуры в инновационную деятельность (доля организаций сетевой структуры, вовлеченных в инновационную деятельность)
K_{up7}	7	Удельный вес затрат на маркетинговые исследования и производственное проектирование в общих затратах центра сетевого взаимодействия
K_{up8}	8	Доля закупок инновационной и высокотехнологичной продукции в общем объеме закупок центра сетевого взаимодействия

Источник. Собственная разработка автора.



Источник. Собственная разработка автора.

Схема оценки эффективности инновационной деятельности сетевой структуры методом динамического норматива

Значения коэффициентов ранговой корреляции позволяют определить уровень инновационного развития на основе значения коэффициента интеграции, который находит свое выражение в пределах от 0 до 1. Чем ближе коэффициент к единице, тем теснее корреляционная связь динамического норматива с фактическими значениями показателей, тем эффективнее организована инновационная деятельность в рамках сетевого взаимодействия.

Заключение. Совместная реализация инновационных проектов требует разработки особых механизмов управления. Метод динамического норматива может играть заметную роль в мето-

дическом обеспечении управления инновационной деятельностью сетевых структур, выполняя задачу определения недостатков в организации инновационных процессов и обеспечивая менеджмент оперативной информацией для внесения корректировок. Предложенная методика расширяет существующую методическую базу оценки эффективности сетевого взаимодействия. Использование методики позволит организациям, являющимся центрами сетевого взаимодействия, выявить проблемные зоны инновационного развития и выработать направления совершенствования инновационной деятельности в рамках сетевой структуры.

Список литературы

1. Новикова И. В., Санько Г. Г., Тимофеева Ю. А. Кластер как сетевая структура и фактор экономического роста национальной экономики // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2018. № 2. С. 22–27.
2. Слонимская М. А. Сетевые формы организации экономики. Минск: Беларуская навука, 2018. 279 с.
3. Сафаргалиев М. Ф. Методология управления инновационной деятельностью в сетевых производственных системах: дис. ... д-ра экон. наук. Казань, 2020. 457 с.
4. Каменских М. А. Моделирование кластерно-сетевого взаимодействия в региональной инновационной системе // Ломоносов-2016: материалы Междунар. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Москва, 11–15 апр. 2016 г. / Москов. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова; редкол.: И. А. Алешковский, А. В. Адриянов, Е. А. Антипов. Москва, 2016. С. 135–138.
5. Панченко В. Е. Сетизация инновационного пространства в условиях цифровой трансформации // ЭКОНОМИНФО. 2019. Т. 16, № 2-3. С. 5–9.
6. Филатова М. В. Методология формирования и развития сетевой структуры промышленного комплекса // РСЭУ. 2020. № 1 (48). С. 23–26.
7. Miles R. E., Snow C. C. Fit, failure and the hall of fame: How companies succeed or fail. New York, 1994. 215 p.
8. The idea innovation network model: The case of the INDI-saude network in Brazil / L. R. C. Bonfin [et al.] // International Journal of Business Innovation and Research. 2020. No. 23 (2), P. 250–266.
9. Delgado M., Porter M., Stern S. Defining clusters of related industries // Journal of Economic Geography. 2016. Vol. 16, no. 1. P. 1–38.
10. Каспин Л. Е. Мониторинг и прогнозирование в системе информационно-аналитического обеспечения инновационной деятельности организации // Инновационное развитие экономики. 2018. № 5 (47). С. 39–45.
11. Турко В., Коршунов А. Анализ инновационного развития методом динамического норматива // Наука и инновации. 2019. № 3. С. 31–37.
12. Азарская М. А., Поздеев В. Л. Оценка непрерывности деятельности организации с использованием метода динамического норматива // Учет. Анализ. Аудит. 2017. № 1. С. 24–32.
13. Концепция Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2021–2025 гг. Минск: ГУ «БелИСА», 2020. 56 с.
14. Государственная программа «Малое и среднее предпринимательство» на 2021–2025 годы [Электронный ресурс] // Министерство экономики Республики Беларусь. URL: <http://www.economy.gov.by/uploads/files/gos-progr-2021-2025/gos-progr-na-2021-2025.pdf> (дата обращения: 27.08.2021).
15. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 г. [Электронный ресурс] // Министерство экономики Республики Беларусь. URL: <http://www.economy.gov.by/uploads/files/NSUR2030/Natsionalnaja-strategija-ustojchivogo-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitija-Respubliki-Belarus-na-period-do-2030-goda.pdf> (дата обращения: 27.08.2021).

References

1. Novikova I. V., San'ko G. G., Timofeeva Yu. A. Cluster as a network structure and a factor of economic growth of the national economy. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], issue 5, Economics and Management, 2018, no. 2, pp. 22–27 (In Russian).

2. Slonimskaya M. A. *Setevyye formy organizatsii ekonomiki* [Network forms of organization of the economy]. Minsk, Belaruskaya navuka Publ., 2018. 279 p.
3. Safargaliev M. F. *Metodologiya upravleniya innovatsionnoy deyatel'nost'yu v setevykh proizvodstvennykh sistemakh. Dis. ... dokt. ekon. nauk* [Methodology for managing innovation in networked production systems. Diss. DSc (Economics)]. Kazan, 2020. 457 p.
4. Kamenskikh M. A. Modeling cluster-network interaction in a regional innovation system. *Materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh "Lomonosov-2016"* [International Scientific Conference of Students, Postgraduates and Young Scientists "Lomonosov-2016"]. Moscow, 2016, pp. 135–138 (In Russian).
5. Panchenko V. E. Networkization of the innovation space in the context of digital transformation. *EKONOMINFO* [EKONOMINFO], 2019, vol. 16, no. 2-3, pp. 5–9 (In Russian).
6. Filatova M. V. Methodology for the formation and development of the network structure of the industrial complex. *RSEU* [RSEU], 2020, no. 1 (48), pp. 23–26 (In Russian).
7. Miles R. E., Snow C. C. *Fit, failure and the hall of fame: How companies succeed or fail*. New York, 1994. 215 p.
8. Bonfim L. R. C., Gonçalves S. A., Segatto A. P., Jacometti M. The idea innovation network model: The case of the INDI-saude network in Brazil. *International Journal of Business Innovation and Research*, 2020, no. 23 (2), pp. 250–266.
9. Delgado M., Porter M., Stern S. Defining clusters of related industries. *Journal of Economic Geography*, 2016, vol. 16, no. 1, pp. 1–38.
10. Kaspin L. E. Monitoring and forecasting in the system of information and analytical support of innovative activities of the organization. *Innovatsionnoye razvitiye ekonomiki* [Innovative Development of the Economy], 2018, no. 5 (47), pp. 39–45 (In Russian).
11. Turko V., Korshunov A. Analysis of innovative development by the dynamic standard method. *Nauka i innovatsii* [Science and Innovation], 2019, no. 3, pp. 31–37 (In Russian).
12. Azarskaya M. A., Pozdeev V. L. Assessing the going concern of an organization using the dynamic rate method. *Uchet. Analiz. Audit* [Accounting. Analysis. Audit], 2017, no. 1, pp. 24–32 (In Russian).
13. *Kontsepsiya Gosudarstvennoy programmy innovatsionnogo razvitiya Respubliki Belarus' na 2021–2025 gg.* [The Concept of the State Program for Innovative Development of the Republic of Belarus for 2021–2025]. Minsk, GU "BelISA" Publ., 2020. 56 p.
14. *Gosudarstvennaya programma "Maloe i srednee predprinimatel'stvo" na 2021–2025 gody* [State Program "Small and Medium Enterprises" for 2021–2025]. Available at: <http://www.economy.gov.by/uploads/files/gos-progr-2021-2025/gos-progr-na-2021-2025.pdf> (accessed 27.08.2021).
15. *Natsional'naya strategiya ustoychivogo sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Respubliki Belarus' na period do 2030 goda* [The National Strategy for Sustainable Socio-Economic Development of the Republic of Belarus for the Period up to 2030]. Available at: <http://www.economy.gov.by/uploads/files/NSUR2030/Natsionalnaya-strategiya-ustoychivogo-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitija-Respubliki-Belarus-na-period-do-2030-goda.pdf> (accessed 27.08.2021).

Информация об авторе

Рябокоть Анна Ивановна – ассистент кафедры организации производства и экономики недвижимости. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: ryabokon@belstu.by

Information about the author

Ryabokon' Anna Ivanovna – assistant lecturer, the Department of Production Organization and Real Estate Economics. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: ryabokon@belstu.by

Поступила 14.09.2021

УДК 336.64

Е. Г. Мацуль

РУП «Институт недвижимости и оценки»

**ОСОБЕННОСТИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ
СТОИМОСТНОЙ ОЦЕНКИ БИЗНЕСА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

В статье описываются особенности внедрения цифровых технологий в стоимостную оценку бизнеса в Республике Беларусь. Цифровизация направлена на рост творческой составляющей в труде. Определяются задачи, которые способны решить цифровые технологии в рамках стоимостной оценки бизнеса. Приоритет внедрения, предложенный автором статьи, основан на принципе оптимальности. Технологии цифровой экономики рассматриваются с точки зрения уровня влияния, а также трудоемкости их внедрения в стоимостную оценку бизнеса. В общем виде описана методология внедрения двух технологий цифровой экономики, оптимальных для старта цифровизации стоимостной оценки бизнеса.

Автором затрагивается проблематика цифровизации стоимостной оценки бизнеса. В качестве решения предложено использование цифровых технологий, которые на начальном этапе цифровой трансформации позволят получить максимальный эффект за минимальное количество временных и финансовых затрат. Значительное снижение трудоемкости работ по оценке позволит в дальнейшем наладить финансирование последующих этапов цифровизации стоимостной оценки бизнеса.

Ключевые слова: стоимостная оценка бизнеса, цифровая экономика, цифровизация.

Для цитирования: Мацуль Е. Г. Особенности цифровой трансформации стоимостной оценки бизнеса в Республике Беларусь // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2021. № 2 (250). С. 43–49.

Ye. G. Matsul

RUE “Institute of Real Estate and Valuation”

**FEATURES OF DIGITAL TRANSFORMATION OF BUSINESS VALUATION
IN THE REPUBLIC OF BELARUS**

The article describes the features of the introduction of digital technologies in the valuation of business in the Republic of Belarus. Digitalization is aimed at the growth of the creative component in work. The tasks that digital technologies can solve within the framework of a business valuation are determined. The priority of implementation proposed by the author of the article is based on the principle of optimality. Digital economy technologies are considered from the point of view of the level of influence, as well as the complexity of their implementation in the business valuation. In general, the methodology of implementing two digital economy technologies that are optimal for starting the digitalization of business valuation is described.

The author touches upon the problems of digitalization of business valuation. As a solution, the use of digital technologies is proposed, which at the initial stage of digital transformation will allow you to get the maximum effect for the minimum amount of time and financial costs. A significant reduction in the complexity of evaluation work will allow us to further establish financing for the subsequent stages of digitalization of business valuation.

Key words: business valuation, digital economy, digitalization.

For citation: Matsul Ye. G. Features of digital transformation of business valuation in the Republic of Belarus. *Proceedings of BSTU, issue 5, Economics and Management*, 2021, no. 2 (250), pp. 43–49 (In Russian).

Введение. Внедрение технологий цифровой экономики – нетривиальная задача для любой отрасли экономики. Стоимостная оценка бизнеса не является исключением. Наряду с техническими сложностями присутствует текущая экономическая специфика оценочной отрасли Республики Беларусь. Отсутствие у оценочных компаний значительных источников финансирования

на научные изыскания и внедрение инновационных продуктов накладывает экономические ограничения на процесс цифровой трансформации. Решение данной проблемы кроется в долгосрочном стратегическом планировании внедрения цифровых технологий в бизнес-процессы оценочных компаний.

Очевидно, что экономические ограничения непременно приведут к замедлению цифровизации.

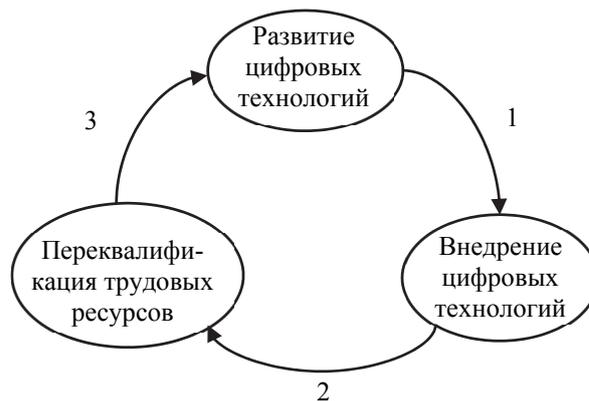
Ответом на этот вопрос может стать досконально проработанная стратегия цифровой трансформации стоимостной оценки бизнеса. Особенности применения технологии, описанные в статье с точки зрения профессионала оценочной отрасли, как раз направлены на ускорение цифровой трансформации. Анализ технологий цифровой экономики с точки зрения оптимальности внедрения позволит обеспечить быстрый запуск цифровизации стоимостной оценки бизнеса на начальном этапе. Также цифровизация ориентирована на постоянный рост доли творческой составляющей в труде. Быстрый запуск и ритмичность внедрения цифровых технологий позволит выделять все больше трудовых ресурсов на развитие методологического и методического обеспечений цифровизации стоимостной оценки бизнеса.

Очень важно в процессе цифровой трансформации отказаться от стратегии оптимизации трудовых ресурсов, а направлять их на дальнейшее развитие и внедрение цифровых технологий. Только таким образом можно достичь полной цифровой трансформации как стоимостной оценки бизнеса, так и самих оценочных компаний.

Основная часть. Цифровые технологии одновременно являются как вынужденным «катализатором» изменений оценочной отрасли, так и драйвером роста стоимостной оценки. Оценочному сообществу уже сегодня следует задуматься о процессе внедрения цифровых технологий, ведь цифровая трансформация интересна в первую очередь самим оценочным компаниям. Это особенно важно в текущей ценовой конъюнктуре на рынке оценочных услуг Республики Беларусь, когда бюджеты проектов снижаются, что неизменно приводит к падению качества консалтинга, оттоку грамотных специалистов и, самое главное, сокращению источников финансирования инвестиций в основной капитал. Руководству оценочных компаний необходимо расставить верные приоритеты в распределении инвестиций, а именно направить источники финансирования на создание инновационных продуктов и развитие научных изысканий, необходимых для внедрения цифровых технологий в отрасль. Поэтому уже сегодня необходимо определять и разрабатывать комплексную стратегию цифровой трансформации стоимостной оценки. Подробное изучение существующих цифровых технологий и их оптимизация под нужды стоимостной оценки, а также разработка инновационных решений с их дальнейшим внедрением является важнейшей задачей, решение которой позволит пережить текущий кризис в оценочной отрасли Республики Беларусь.

Схема цифровой трансформации включает три этапа: развитие цифровых технологий, внедрение цифровых технологий, перекавалификация трудовых ресурсов. Схема цифровизации направлена на рост доли творческой составляющей в труде, т. е. развитие и внедрение цифровых технологий будет приводить к перекавалификации трудовых ресурсов, а не к их оптимизации.

Схема цифровой трансформации в общем виде представлена ниже.



Источник. Собственная разработка автора.

Схема цифровой трансформации

Предложенная блок-схема имеет циклический характер, т. е. цифровизация стоимостной оценки бизнеса будет проходить в несколько итераций. Необходимость постепенного внедрения цифровых технологий обусловлена большим объемом научных изысканий и работ по их внедрению, что требует как значительных инвестиций, так и временных затрат. Поэтому в первой итерации цикла цифровой трансформации стоимостной оценки бизнеса необходимо использовать принцип оптимальности. Иными словами, стратегия цифровой трансформации должна отличаться направленностью на ускорение цифровизации стоимостной оценки бизнеса с учетом оптимальности технологий цифровой экономики, что значит получение максимального эффекта за минимальное количество временных и финансовых затрат. Именно первая итерация цикла цифровой трансформации позволит внедрить оптимальные технологии цифровой экономики в основные бизнес-процессы оценочных компаний и тем самым приведет к высвобождению профессионалов отрасли для следующей итерации развития и внедрения цифровых технологий в области стоимостной оценки бизнеса. Таким образом, каждый виток цикла цифровой трансформации будет способствовать как качественному, так и количественному внедрению технологий цифровой экономики в стоимостную оценку бизнеса, что в конечном итоге приведет к ее полной цифровизации.

Каждая итерация цикла цифровой трансформации стоимостной оценки бизнеса состоит из трех этапов. Развитие цифровых технологий (первый этап) подразумевает разработку методологического обеспечения цифровизации и методик, позволяющих провести трансформацию технологий цифровой экономики под особенности стоимостной оценки бизнеса. На первом витке цикла цифровой трансформации данный этап позволит подробно изучить существующие технологии цифровой экономики, произвести их отбор с точки зрения оптимальности внедрения и оптимизировать цифровые технологии для целей стоимостной оценки бизнеса. В дальнейшем, а именно после первой итерации цикла цифровой трансформации, этап развития позволит методологически обеспечить внедрение цифровых технологий и будет являться основой для полной цифровой трансформации стоимостной оценки бизнеса. Итогом первого этапа цикла цифровой трансформации станут научные изыскания, которые позволят сформировать методики цифровизации стоимостной оценки бизнеса, выдать подробные рекомендации по внедрению цифровых технологий, составить технические задания на создание IT-продуктов.

В свою очередь внедрение цифровых технологий будет опираться на результаты первого этапа цикла цифровой трансформации стоимостной оценки бизнеса. Методическое обеспечение этапа развития позволит провести трансформацию цифровых технологий под особенности стоимостной оценки бизнеса, что сделает возможным их практическое использование в рамках стоимостной оценки. На их основе будут созданы и внедрены IT-продукты, позволяющие не только повысить качество консалтинга, но и закрыть большую часть рутинных видов работ и тем самым высвободить рабочее время на творческую составляющую стоимостной оценки бизнеса. Таким образом, внедрение цифровых технологий непременно приведет к изменению бизнес-процессов в стоимостной оценке бизнеса.

На первом витке цикла цифровой трансформации стоимостной оценки бизнеса одним из результатов внедрения цифровых технологий неизбежно окажется высвобождение из трудового процесса значительного количества профессиональных оценщиков. Цифровизация инструментария стоимостной оценки бизнеса, с одной стороны, приведет к прогрессу в труде, т. е. снижению доли «ручного» труда в стоимостной оценке, а с другой стороны – образованию излишних трудовых ресурсов. Логично, что у владельцев оценочных организаций неизбежно возникнет желание оптимизации трудовых ресурсов в целях сокращения издержек. Следует

отметить, что путь оптимизации труда является ложным и, хоть выгоды в краткосрочной перспективе очевидны, неизменно приведет к тупику всей оценочной отрасли, поскольку сокращение издержек не является самоцелью внедрения цифровых технологий. Итогом полной цифровой трансформации стоимостной оценки может считаться не только цифровизация оценочного инструментария, но и цифровизация самих оценочных организаций. Иными словами, традиционные оценочные организации будут трансформироваться в IT-компании, которые будут заниматься не только оценочной деятельностью, но и иметь полный цикл разработки и внедрения цифровых технологий под нужды оценочной отрасли. Для этого необходимо отказаться от стратегии оптимизации, а высвобождающиеся в процессе цифровой трансформации трудовые ресурсы направлять на дальнейшее развитие и внедрение цифровых технологий в стоимостную оценку бизнеса.

Таким образом, каждый последующий виток цикла цифровой трансформации будет все в большей степени оцифровывать как оценочный инструментарий, так и бизнес-процессы оценочных компаний, что в свою очередь повлияет на рынок труда и приведет к его качественному изменению. Именно внедрение цифровых технологий в оценочную отрасль позволит освободить трудовые ресурсы от рутинных видов работ, тем самым повысить творческую составляющую в труде, а также будет способствовать саморазвитию и научным изысканиям оценочного сообщества.

Как уже отмечалось ранее, важнейшей задачей, которая стоит перед оценочным сообществом Республики Беларусь на сегодняшний момент, является изучение цифровых технологий с целью их дальнейшей оптимизации под нужды стоимостной оценки бизнеса, результатом чего станет разработка инновационных решений с их последующим внедрением в оценочную отрасль. При этом для ускорения процесса цифровизации стоимостной оценки бизнеса приоритет выбора технологий цифровой экономики следует отдавать технологиям с точки зрения критериев оптимальности.

На сегодняшний день наиболее инвестиционно привлекательными и прорывными технологиями цифровой экономики являются: роботизация, интернет вещей, искусственный интеллект, 3D-печать, блокчейн, облачные вычисления, большие данные и цифровая аналитика, когнитивные вычисления. Рассмотрим данные технологии цифровой экономики с точки зрения профессионалов рынка в разрезе влияния на стоимостную оценку бизнеса, а также трудоемкости их внедрения.

Роботы (роботизация, автоматизация) представляют собой «электромеханические или виртуальные (консультанты) устройства, управляемые компьютером, имитирующие или улучшающие действия человека» [1, с. 49]. Роботизация в первую очередь предназначена для автоматического выполнения однотипных повторяющихся действий, т. е. непосредственно призвана избавить трудовые ресурсы от рутинных видов работ, тем самым увеличив время на творческую составляющую в труде. Роботизация является базовой технологией цифровой экономики, обязательной к внедрению во все сферы деятельности общества. В рамках стоимостной оценки бизнеса роботизацию можно рассматривать в виде автоматизации построения расчетных моделей на базе IT-продуктов. Прямое влияние на стоимостную оценку бизнеса – высокое, косвенное влияние отсутствует, трудоемкость внедрения – низкая.

Впервые термин «интернет вещей» (The Internet of Things – IoT) был использован еще в 1999 г. британским пионером технологий К. Эштоном, который сказал: «Если бы у нас были компьютеры, которые бы знали все, что только можно знать о вещах, используя данные, которые они собрали без нашей помощи, мы могли бы отслеживать и считать все, и значительно сократить отходы, потери и затраты» [2, с. 6]. На сегодняшний день под интернетом вещей понимают «физические предметы, оснащенные разнообразными приборами, датчиками, устройствами, объединенными в сеть посредством любых доступных каналов связи, использующие различные протоколы взаимодействия между собой и доступ к глобальной сети интернет» [1, с. 50]. На стоимостную оценку бизнеса интернет вещей оказывает косвенное влияние, которое выражается в «повышении качества управления предприятиями посредством внедрения большого количества сенсоров и датчиков (концепция промышленного интернета вещей), что повышает качество входных данных, необходимых для стоимостной оценки бизнеса» [3]. Уровень влияния – низкий.

Под искусственным интеллектом понимается «свойство интеллектуальных систем выполнять творческие функции, которые традиционно считаются прерогативой человека» [4]; «наука и технология создания интеллектуальных машин, особенно интеллектуальных компьютерных программ» [5]. Области использования искусственного интеллекта весьма обширны. Технология уже нашла свое применение в финансах, военном деле, промышленности, медицине, транспорте, развлечениях и играх. Для стоимостной оценки бизнеса искусственный интеллект интересен с точки зрения комплексного

использования с другими технологиями цифровой экономики. Это в первую очередь средства обработки и аналитики больших данных (Big Data), когнитивные вычисления и машинное обучение в рамках автоматизации различных бизнес-процессов стоимостной оценки бизнеса. Прямое влияние – очень высокое, косвенное влияние – среднее, трудоемкость внедрения – очень высокая.

3D-принтеры (3D-печать) «последовательно создают объекты на основе цифровой модели посредством наложения слоев материала, как правило, расплавленных лазером или склеенных. Области применения: детали и инструменты, прототипы, приборы, товары и медицинские органы. Основное применение – сложные детали и формы для мелкосерийного и литейного производства» [1, с. 48]. Технология 3D-печати прямого влияния на стоимостную оценку не оказывает, косвенное влияние также носит опосредованный характер. Уровень влияния – низкий.

Блокчейн – «это многофункциональная и многоуровневая информационная технология, предназначенная для надежного учета различных активов, надежного распределенного хранения записей обо всех когда-либо совершенных транзакциях. Главным и существенным отличием этой технологии является децентрализованное управление системы, что позволяет каждому пользователю этой сети контролировать происходящие транзакции. Свободный доступ к актуальной версии реестра делает его прозрачным абсолютно для всех участников. Это хронологическая база данных, т. е. такая база данных, в которой время, когда была сделана запись, неразрывно связано с самими данными, что делает ее некоммутативной» [1, с. 84]. Технология блокчейн не будет иметь прямого влияния на оценочный инструментарий, однако способна обеспечить безопасность и достоверность данных о результатах стоимостных оценок бизнеса при хранении и передаче информации. Уровень влияния – средний, трудоемкость внедрения – высокая.

Под облачными вычислениями понимаются «процессы распределенной обработки данных, в которых компьютерные ресурсы и сетевые мощности предоставляются пользователю как интернет-сервис» [6, с. 6]. Хотя оценочный инструментарий не требует значительных вычислительных мощностей, облачные вычисления позволят создать удаленные рабочие места, что приведет к снижению операционных издержек оценочных компаний. Уровень прямого влияния – очень низкий, уровень косвенного влияния отсутствует, трудоемкость внедрения – очень низкая.

Большие данные – «обозначение структурированных и неструктурированных данных

огромных объемов и значительного многообразия, эффективно обрабатываемых горизонтально масштабируемыми программными инструментами, появившимися в конце 2000-х годов, и альтернативных традиционным системам управления базами данных и решениям класса Business Intelligence» [7]. Прилагательное «большие» имеет не столько количественную оценку, сколько качественную, т. е. подразумевает в большей степени неструктурированное многообразие данных. Для обработки больших данных необходимы специальные средства аналитики. Большие данные, наряду с цифровой аналитикой и когнитивными вычислениями, окажут влияние на качественные показатели анализа и прогнозирования макроэкономического окружения, а также сбора необходимых данных для стоимостной оценки бизнеса из открытых источников. Уровень прямого влияния – очень высокий, уровень косвенного влияния – средний, трудоемкость внедрения – очень высокая.

Когнитивные вычисления – это набор алгоритмов, имитирующих и частично повторяющих работу человека. Когнитивные вычисления используют различные разновидности технологий искусственного интеллекта. Но в отличие от искусственного интеллекта, который стремится создать новые способы решения задач, которые потенциально могут быть лучше, чем у людей, когнитивные вычисления пытаются воспроизвести то, как люди будут решать задачи. Для стоимостной оценки бизнеса потенциал технологии в первую очередь заключается в разработке когнитивных алгоритмов, имитирующих работу человека и способствующих внедрению автоматизации построения макроэкономического прогноза, обработки данных и пр. Уровень прямого влияния – высокий, уровень косвенного влияния – низкий, трудоемкость внедрения – низкая.

Для последующей компиляции данных назначим баллы качественным оценкам по уровню влияния и трудоемкости внедрения цифровых технологий. Качественные оценки будут соответствовать целочисленным значениям баллов в диапазоне от 0 до 5, при этом 0 баллов – это отсутствие какого-либо влияния и трудоемкости внедрения, а 5 баллов – очень высокий уровень. Приоритет внедрения цифровых технологий будет рассчитываться как отношение прямого влияния к трудоемкости внедрения. Следует отметить, что поскольку косвенное влияние цифровых технологий на стоимостную оценку бизнеса является, по сути, бонусным эффектом от цифровой трансформации других отраслей экономики, то при определении приоритета внедрения оно учитываться не будет. Результаты вычислений приведены в таблице далее.

Полученные результаты показывают, что на первом витке цикла цифровой трансформации стоимостной оценки бизнеса оптимальным решением будет использование двух технологий цифровой экономики – роботизации и когнитивных вычислений. Данные технологии позволяют добиться довольно высокого уровня цифровизации стоимостной оценки бизнеса при относительно низких затратах на внедрение. Низкий уровень издержек на внедрение в рамках первого витка цикла цифровой трансформации очень важен, поскольку возможности перенаправления трудовых ресурсов на решение задач цифровизации будут весьма лимитированы ввиду ограниченного бюджета для их финансирования. Внедрение роботизации и когнитивных вычислений в стоимостную оценку бизнеса позволит решить данную проблему путем значительного снижения трудоемкости расчетных моделей и тем самым повысить возможности финансирования дальнейших витков цикла цифровой трансформации.

Если говорить предметно, то именно технология роботизации (автоматизация) окажет значительное влияние на традиционные бизнес-процессы оценочных компаний путем изменения принципов построения микроэкономических моделей оцениваемых предприятий. Ведь именно финансово-экономическое моделирование в стоимостной оценке бизнеса является наиболее трудоемким процессом.

На сегодняшний день моделирование, как правило, выполняется вручную, и даже если имеет место некая стандартизация в расчетах, то все равно в каждом новом проекте оценщику приходится в той или иной степени корректировать модель. Это вызвано как отраслевой спецификой, так и индивидуальными различиями предприятий одной отрасли. При этом имеет место еще одна проблема, а именно ограниченность детализации финансово-экономической модели. Иными словами, поскольку моделирование происходит вручную, качество консалтинга напрямую зависит от бюджета проекта и в целом имеет ограничения физического характера. В свою очередь внедрение технологии роботизации в стоимостную оценку бизнеса позволит значительно повысить качество оценочных услуг, которое перестанет зависеть от размера финансирования проекта.

Для внедрения технологии роботизации в стоимостную оценку бизнеса необходимо решить две проблемы: определить оптимальные алгоритмы стоимостной оценки предприятий различных отраслей экономики; стандартизировать входные данные под выбранные алгоритмы. Трудоемкость решения данных проблем довольно низкая.

Определение приоритета внедрения цифровых технологий

Наименование цифровых технологий	Прямое влияние, балл	Косвенное влияние, балл	Трудоемкость внедрения, балл	Приоритет внедрения, балл
Роботизация	4	0	2	2,0
Интернет вещей	0	2	0	0,0
Искусственный интеллект	5	3	5	1,6
3D-печать	0	2	0	0,0
Блокчейн	3	0	4	0,8
Облачные вычисления	1	0	1	1,0
Большие данные	5	3	5	1,6
Когнитивные вычисления	4	0	2	2,0

Источник. Собственная разработка автора.

По сути, профессионалы отрасли уже имеют весь необходимый опыт для реализации данной технологии цифровой экономики. Остается лишь скомпилировать наработанный опыт в виде методики, на основании которой разработать программное обеспечение. Полученный программный продукт будет обрабатывать стандартизированные входные данные и самостоятельно моделировать материальные и финансовые потоки предприятий с учетом отраслевой специфики. В свою очередь оценщикам останутся работы по тонкой настройке построенной модели и интерпретации полученных результатов.

Очевидно, что обработка входных данных программными средствами для построения финансово-экономических моделей будет занимать незначительное время в отличие от их сбора. Именно сбор входных данных станет узким местом при проведении стоимостной оценки бизнеса. Решить эту проблему позволит четкая стандартизация данных, необходимых для стоимостной оценки бизнеса, и разработка форм для их заполнения.

Если вопрос микроэкономического моделирования закрывается технологией роботизации, то прогнозирование макроэкономического окружения является задачей более сложной. Макроэкономический прогноз представляет собой систему индикаторов и регуляторов, отражающих (как правило, с помощью уравнений) предполагаемое изменение уровня цен тех или иных показателей финансово-экономической модели компании. С одной стороны, трудоемкость макроэкономического прогнозирования прямо пропорциональна уровню детализации микроэкономической модели, т. е. количеству необходимых индексов изменения уровня цен, что не будет являться существенным после внедрения цифровых технологий. С другой стороны, если для построения взаимосвязанной системы уравнений макроэкономических индикаторов использовать метод группового учета

аргументов [8], то технология роботизации не сможет до конца его реализовать, поскольку на финальном этапе нужно будет делать выбор в пользу того или иного уравнения каждого элемента системы. Иными словами, для полной реализации метода группового учета аргументов для целей макроэкономического прогнозирования необходима цифровая технология, которая способна имитировать работу человека. В решении этой задачи как раз будет полезна технология когнитивных вычислений, которая намного проще искусственного интеллекта в реализации, но включает в себя машинное обучение. Внедрение данной технологии цифровой экономики в стоимостную оценку бизнеса заключается в разработке когнитивных алгоритмов, имитирующих работу человека и способных на базе метода группового учета аргументов формировать систему уравнений для прогнозирования изменения макроэкономических индикаторов с необходимой детализацией. Данная система уравнений в дальнейшем будет использована в построении макроэкономического прогноза.

Заключение. Внедрение цифровых технологий – общемировой тренд развития всех отраслей национальной экономики. В свою очередь стоимостная оценка бизнеса не может оставаться в стороне от прогресса. Внедрение технологий цифровой экономики позволит стоимостной оценке бизнеса снять множество вопросов, которые на сегодняшний момент тормозят ее развитие. Так, постоянно усиливающаяся конкуренция на рынке оценочных услуг наряду с негативной ценовой конъюнктурой вызывает необходимость цифровизации бизнес-процессов, связанных с оценкой. Руководители оценочных организаций и оценочное сообщество уже сегодня ощущают необходимость инноваций, ведь потребитель оценочных услуг ожидает постоянный рост качества консалтинга в условиях оптимизации издержек. Это обусловлено в первую очередь влиянием цифровой экономики

на отраслевые рынки, которое выражается в повышении конкуренции между их участниками.

Вместе с тем очень важно учитывать текущую ситуацию на рынке оценочных услуг при разработке стратегии цифровизации. Негативная ценовая конъюнктура рынка оценочных услуг Республики Беларусь будет накладывать

значительные ограничения на процесс цифровой трансформации стоимостной оценки бизнеса. Для решения этой проблемы профессионалам отрасли необходимо досконально изучить цифровые технологии с целью определения их оптимальности внедрения на первоначальном этапе цифровизации стоимостной оценки бизнеса.

Список литературы

1. Ковалев М. М., Головенчик Г. Г. Цифровая экономика – шанс для Беларуси. Минск: Издат. центр БГУ, 2018. 327 с.
2. Интернет вещей: эволюция или революция? // АИГ страховая компания. URL: <https://www.aig.ru/content/dam/aig/emea/russia/documents/business/iotbrochure.pdf> (дата обращения: 03.09.2021).
3. Мацуль Е. Г., Шилова Д. А. Стоимостная оценка бизнеса: содержание, методы, перспективы цифровизации // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2020. № 2 (238). С. 38–44.
4. Аверкин А. Н., Гаазе-Рапопорт М. Г., Пospelов Д. А. Толковый словарь по искусственному интеллекту. М.: Радио и связь, 1992. 256 с.
5. McCarthy J. What is artificial intelligence? URL: <http://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai/whatisai.html> (date of access: 03.09.2021).
6. Медведев А. Облачные технологии: тенденции развития, примеры исполнения // Современные технологии автоматизации. 2013. № 2. С. 6–9.
7. Большие данные. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Большие_данные (дата обращения: 03.09.2021).
8. Метод группового учета аргументов. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Метод_группового_учета_аргументов (дата обращения 03.09.2021).

References

1. Kovalev M. M., Golovenchik G. G. *Tsifrovaya ekonomika – shans dlya Belarusi* [Digital economy – a chance for Belarus]. Minsk, Izdatel'skiy tsentr BGU Publ., 2018. 327 p.
2. Internet of Things: Evolution or Revolution? *AIG strakhovaya kompaniya* [AIG insurance company]. Available at: <https://www.aig.ru/content/dam/aig/emea/russia/documents/business/iotbrochure.pdf> (accessed 03.09.2021).
3. Matsul Ye. G., Shilova D. A. Business valuation: content, methods, prospects for digitalization. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], issue 5, Economics and Management, 2020, no. 2 (238), pp. 38–44 (In Russian).
4. Averkin A. N., Gaaze-Rapoport M. G., Pospelov D. A. *Tolkovyy slovar' po iskusstvennomu intellektu* [Explanatory Dictionary of Artificial Intelligence]. Moscow, Radio i svyaz' Publ., 1992. 256 p.
5. McCarthy J. What is artificial intelligence? Available at: <http://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai/whatisai.html> (accessed 03.09.2021).
6. Medvedev A. Cloud Technologies: Development Trends, Execution Examples. *Sovremennyye tekhnologii avtomatizatsii* [Modern automation technologies], 2013, no. 2, pp. 6–9 (In Russian).
7. *Bol'shiye dannyye* [Big data]. Available at: https://ru.wikipedia.org/wiki/Большие_данные (accessed 03.09.2021).
8. *Metod gruppovogo ucheta argumentov* [Method of group accounting of arguments]. Available at: https://ru.wikipedia.org/wiki/Метод_группового_учета_аргументов (accessed 03.09.2021).

Информация об авторе

Мацуль Евгений Геннадьевич – ведущий оценщик. РУП «Институт недвижимости и оценки» (220030, г. Минск, ул. Комсомольская, 11, Республика Беларусь); аспирант кафедры организации производства и экономики недвижимости. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: y.matsul@yandex.ru

Information about the author

Matsul Yevgeniy Gennad'yevich – leading appraiser. RUE “Institute of Real Estate and Valuation” (11, Komsomol'skaya str., 220030, Minsk, Republic of Belarus); PhD student, the Department of Production Organization and Real Estate Economics. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: y.matsul@yandex.ru

Поступила 13.09.2021

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ И ЕЕ СЕКТОРОВ

SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE NATIONAL ECONOMY AND ITS SECTORS

УДК 331.2

Т. Н. Долинина

Белорусский государственный технологический университет

НЕРАВЕНСТВО В ОПЛАТЕ ТРУДА В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННОЙ ТЕОРИИ РЕНТЫ

В статье предложена авторская теоретическая концепция социально-трудовой ренты. Согласно этой концепции, заработная плата – рентный доход работника, образуемый в результате применения его способностей к труду в конкретной хозяйственной системе. В этой связи в составе заработной платы может присутствовать абсолютная, дифференциальная и монополярная социально-трудовая рента, а в формализованном виде заработная плата может быть представлена как функция, имеющая три аргумента: минимум средств существования работника, уровень конкурентоспособности работника, уровень конкурентоспособности хозяйственной системы. Концепция социально-трудовой ренты позволила исследовать структуру средней заработной платы и объяснить происхождение диспропорций в оплате простого и сложного, воспроизводимого и уникального труда в национальной экономике Беларуси и на этой основе установить требующие развития отечественные институты управления оплатой труда.

Ключевые слова: заработная плата, оплата труда, неравенство, социально-трудовая рента, абсолютная рента, дифференциальная рента, монополярная рента.

Для цитирования: Долинина Т. Н. Неравенство в оплате труда в контексте современной теории ренты // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2021. № 2 (250). С. 50–57.

T. N. Dolinina

Belarusian State Technological University

WAGE INEQUALITY IN THE CONTEXT OF THE MODERN THEORY OF RENT

The author's theoretical concept of social and labor rent is proposed in the article. According to this concept, wages are the rental income of an employee formed as a result of the application of his abilities to work in a specific economic system. In this regard, the composition of wages may include absolute, differential and mono-total social and labor rent, and in a formalized form, wages can be represented as a function that has three arguments: the minimum means of subsistence of the employe, the level of competitiveness of the employee, the level of competitiveness of the economic system. The concept of social and labor rent made it possible to study the structure of average wages and explain the origin of the disproportions in the payment of simple and complex, reproducible and unique labor in the national economy of Belarus and, on this basis, to establish the necessary development of domestic wage management institutions.

Key words: wages, remuneration, inequality, social and labor rent, absolute rent, differential rent, monopoly rent.

For citation: Dolinina T. N. Wage inequality in the context of the modern theory of rent. *Proceedings of BSTU, issue 5, Economics and Management*, 2021, no. 2 (250), pp. 50–57 (In Russian).

Введение. Международная организация труда констатирует нарастание ряда негативных тенденций в социально-трудовой сфере, к числу которых относятся: сохранение значительной дифференциации заработной платы между странами; резкое углубление дифференциации заработной платы между предприятиями и внутри них; сохранение гендерной сегрегации; дискриминация отдельных групп работников, страдающих от разницы в заработной плате, необъяснимой различиями в образовании и опыте работы; рост числа низкооплачиваемых наемных работников, усложняющий борьбу с бедностью; возрастание социальной напряженности вследствие углубления неравенства в оплате труда [1].

Большинство из перечисленных проблем характерно и для белорусской экономики, их накопление препятствует инклюзивному развитию общества, в котором более 96% занятого населения являются наемными работниками. В частности, последние годы характеризуются нарастанием неравенства в оплате труда, выражающегося в разрушающих трудовую мотивацию диспропорциях в размерах заработной платы работников различных профессионально-квалификационных групп, реализующих свои способности к труду в рамках разных субъектов хозяйствования, функционирующих в различных видах экономической деятельности. Следствием этого является отмечаемый социологами рост социальной напряженности в обществе [2].

Между тем до сих пор неравенство в оплате труда в отечественной экономике труда не являлось центральной темой научных исследований, в фокус которых чаще попадали вопросы, связанные с функционированием различных элементов механизма оплаты труда в национальной экономике, с разработкой прогнозных и программных документов, определяющих политику в сфере оплаты труда. Между тем формирование эффективного институционального механизма, обеспечивающего упорядочение пропорций в оплате труда, невозможно без понимания природы дифференциации заработной платы. В этой связи автором на основе анализа существующих научных подходов и обобщения многолетних статистических данных была разработана *теоретическая концепция социально-трудовой ренты*, раскрывающая содержание заработной платы и объясняющая ее дифференциацию в контексте современной теории ренты.

Основная часть. Идея описания заработной платы как рентного дохода витает в экономической науке уже более двух веков, в частности, она присутствует в трудах И. Г. Буша, Ф. фон Шторха, Дж. Б. Кларка, А. Маршалла, Н. Г. Мэнкью, Дж. Бомола, А. С. Блайндера, Б. М. Генкина, А. Безгодова, М. Рудакова,

Д. Давыдова, в теории человеческого капитала [3–13]. Однако до сих пор в современной теории заработной платы отсутствуют системные теоретические построения, выполненные в контексте современной теории ренты, что и обусловило появление авторской концепции социально-трудовой ренты [14, с. 198–227]. Оригинальность этой концепции состоит в том, что заработную плату предлагается рассматривать как рентный доход работника, образуемый в результате применения его способностей к труду в конкретной хозяйственной системе. Уровень этого дохода зависит как от конкурентоспособности работника в хозяйственной системе, обусловленной его психофизиологическим и образовательно-квалификационным потенциалом, индивидуальной системой ценностей, так и от конкурентоспособности самой хозяйственной системы, представляющей собой определенную комбинацию факторов производства (природного, физического, человеческого и институционального капиталов), позволяющую ей получать ренту в виде добавленной стоимости, выступающей источником выплаты заработной платы. Получение заработной платы как рентного дохода невозможно без участия общества в формировании способностей работника и построении хозяйственной системы, обеспечивающей реализацию в ней этих способностей, что и обуславливает *понимание заработной платы как социально-трудовой ренты, создаваемой совместно трудом работника и усилиями общества*.

Труд может предполагать разную квалификацию исполнителей, т. е. быть *неквалифицированным*, не требующим предварительной подготовки, *квалифицированным*, предполагающим образовательную или практическую подготовку, *высококвалифицированным*, предусматривающим не только длительную и дорогостоящую подготовку, но и нередко наличие неординарных человеческих способностей. При этом труд бывает *воспроизводимым* либо *уникальным*. Неквалифицированный труд прост и воспроизводим, квалифицированный – сложен и в большинстве случаев также воспроизводим, а высококвалифицированный – не только сложен, но и, как правило, уникален. Кроме того, труд может быть использован в *различающихся по эффективности хозяйственных системах*.

В этой связи в составе заработной платы может присутствовать абсолютная, дифференциальная и монополярная социально-трудовая рента. Спрос на наемный труд и монополия работника на применение его способностей к труду порождает *абсолютную социально-трудовую ренту*, являющуюся первоосновой заработной платы и представляющую собой минимально возможную стоимость воспроизводства ресурсов

жизнедеятельности наемного работника как биосоциального существа. Это минимальная плата, которая позволяет работодателю привлечь индивида к участию в производстве при условии отсутствия у него других средств к существованию.

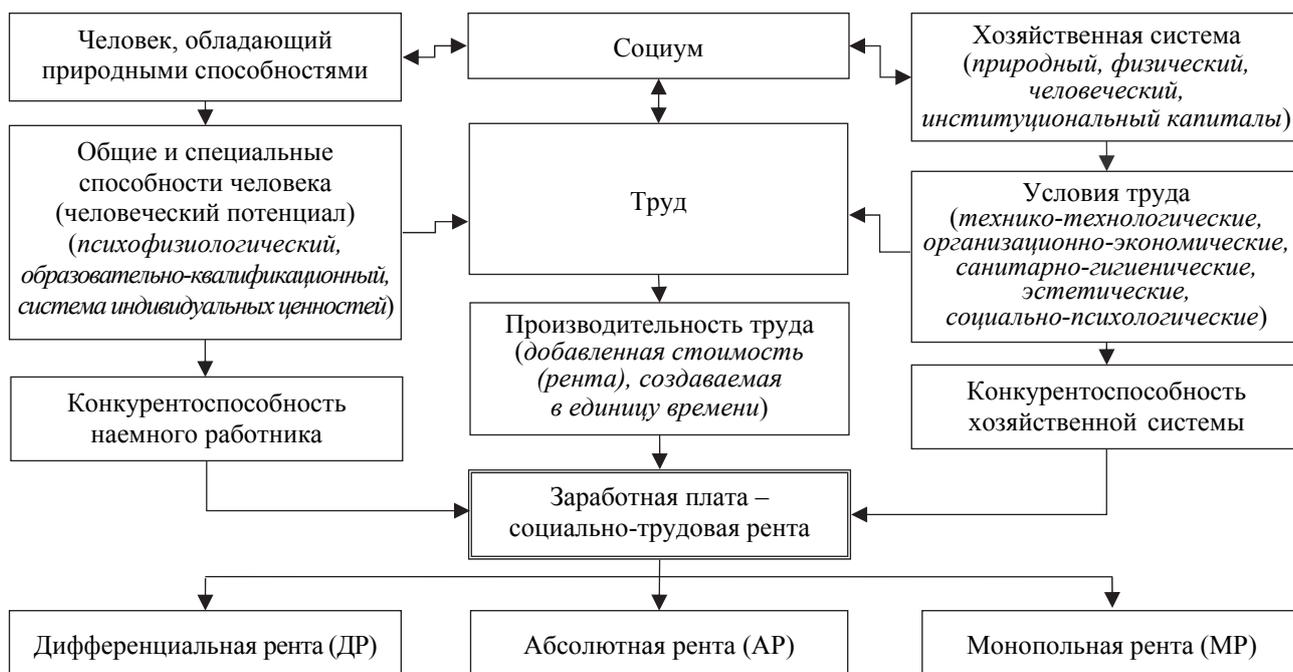
Поскольку работник имеет исключительное право распоряжаться своими способностями к труду, представляющими собой ресурс, предложение которого в долгосрочном периоде не является абсолютно эластичным, то к феномену заработной платы применимы понятия не только абсолютной, но и дифференциальной и монополярной социально-трудовой ренты. *Дифференциальная социально-трудовая рента* – дополнительный доход работника сверх абсолютной ренты, обусловленный лучшими способностями к труду и (или) условиями их реализации в конкретной хозяйственной системе. Под *монополярной социально-трудовой рентой* понимается дополнительный доход работника, связанный с уникальностью (невоспроизводимостью) его способностей к труду и (или) реализацией способностей работника в уникальной хозяйственной системе, где задействованы редкие (весьма ценные) факторы производства (рис. 1).

Предложение неквалифицированного труда, как правило, не ограничено, поэтому заработная плата выполняющего его работника тяготеет к величине абсолютной социально-трудовой ренты, в заработной плате квалифицированного работника, занятого более сложным воспроизводимым трудом, должна присутствовать дифференциальная социально-трудовая рента, а в

заработной плате высококвалифицированных работников, реализующих уникальные трудовые функции, – монополярная рента. В то же время в заработной плате неквалифицированных, квалифицированных и высококвалифицированных работников возможно появление дифференциальной или монополярной ренты, обусловленной успешностью функционирования хозяйственной системы, определяемой имеющейся у нее комбинацией физического, природного, человеческого и институционального капиталов.

В целом заработная плата может быть представлена как функция, имеющая три аргумента: минимум средств существования, уровень конкурентоспособности работника или функциональная значимость его способностей к труду для конкретной хозяйственной системы, уровень конкурентоспособности хозяйственной системы. Эта формула показывает, что факторы производства, обеспечивающие конкурентоспособность хозяйственной системы, определяют дифференциацию заработной платы работников с одинаковыми способностями к труду, но реализованными в разных хозяйственных системах.

Таким образом, авторская концепция социально-трудовой ренты предусматривает применение принципиально нового подхода к анализу заработной платы как экономической категории. Изучение рентной структуры заработной платы в целом дает возможность оценить силу влияния различных факторов на формирование уровня заработной платы и, соответственно, образование неравенства в оплате труда [15, с. 280–285].



Источник. Авторская разработка на основе результатов исследования.

Рис. 1. Формирование заработной платы как социально-трудовой ренты

Анализ заработной платы работников по группам занятий¹ и видам экономической деятельности по материалам выборочных октябрьских обследований организаций, проводимых один раз в два года Национальным статистическим комитетом Республики Беларусь (Белстатом), позволил установить, что абсолютная социально-трудовая рента (минимум средств существования работника – МСС) в отечественной экономике приблизительно соответствует минимальному потребительскому бюджету (МПБ) одного члена семьи из четырех человек.

По данным последнего выборочного обследования организаций (октябрь 2019 г.) был рассчитан уровень дифференциальной социально-трудовой ренты по группам занятий² в разрезе видов экономической деятельности, который определялся как разница средней заработной платы и МПБ, выраженная в процентах от последнего (таблица). Выявлено, что дифференциальная рента минимальна у неквалифицированных рабочих в таких сферах, как образование, здравоохранение и социальные услуги, творчество, спорт, развлечения и отдых (12–22%), при том, что в целом по экономике у этой группы работников она превышает 57%. У самой высокооплачиваемой группы работников – руководители организаций и структурных подразделений – дифференциальная рента составляет 323%, а лидируют в этой группе руководители информации и связи, у которых ее уровень достигает 1080%, а также работники горнодобывающей промышленности, финансовой и страховой деятельности с рентой, превышающей 600%.

Неудивительно, что в трех последних видах деятельности в общем обнаруживается относительно высокая дифференциальная рента не только у руководителей, но и у работников всех других групп занятий, тогда как у работников образования, здравоохранения, сферы социальных услуг ее уровень сравнительно низок.

Так, размер дифференциальной ренты специалистов-профессионалов в образовании (166%),

занятым сложным, а нередко и уникальным трудом, требующим длительной и дорогостоящей подготовки, заметно ниже, чем у специалистов-профессионалов в целом по экономике (259%), квалифицированных рабочих промышленности и строительства (207%) и сопоставим с размером этой ренты у неквалифицированных работников информации и связи (169%), труд которых не требует предварительной подготовки, он прост и воспроизводим.

Отсюда следует, что размер дифференциальной ренты, обусловленной сложностью выполняемых трудовых функций, в заработной плате специалистов-профессионалов образовательной сферы в среднем соответствует величине дифференциальной ренты, обусловленной успешностью вида деятельности у неквалифицированных работников информации и связи.

Общий анализ вариации уровня дифференциальной ренты по группам занятий в разрезе видов экономической деятельности позволил получить ряд следующих выводов.

Во-первых, он дал возможность выявить неоднородность состава работников в рамках каждой из групп занятий с позиций возможности получения ими дифференциальной ренты в связи с их занятостью в различных видах экономической деятельности (коэффициент вариации в каждой группе занятий в 1,5–2 раза превышает критическое 33%-ное значение), что указывает на значительное влияние на заработную плату фактора конкурентоспособности хозяйственной системы.

Во-вторых, дисперсия уровня дифференциальной ренты между группами занятий, по сути, характеризующая влияние на заработную плату различий в сложности труда, оказалась существенно меньше средней из дисперсий, исчисляемых в каждой из групп занятий в разрезе видов экономической деятельности.

Из этого следует, что колебания в размерах вознаграждения за труд в большей степени определяются занятостью работников в том или ином виде экономической деятельности, чем их профессиональной принадлежностью к той или иной группе занятий (62 и 38% от общей вариации уровня дифференциальной ренты соответственно), т. е. влияние конкурентоспособности хозяйственной системы на уровень заработной платы более чем в 1,6 раза превышает влияние на нее конкурентоспособности работников, что нарушает принципы социальной справедливости и является предпосылкой снижения трудовой активности и повышения текучести персонала.

¹Занятие – набор работ, характеризующихся высокой степенью совпадения выполняемых основных задач и обязанностей.

²Руководители организаций и структурных подразделений; специалисты-профессионалы; специалисты; работники, занятые подготовкой и обработкой информации, учетом и предоставлением услуг потребителям; работники сферы обслуживания, торговли и родственных видов деятельности; квалифицированные рабочие промышленности, строительства и рабочие родственных профессий; операторы, аппаратчики, машинисты установок и машин, сборщики изделий; неквалифицированные рабочие.

Дифференциальная социально-трудовая рента в заработной плате работников по группам занятий и видам экономической деятельности, %

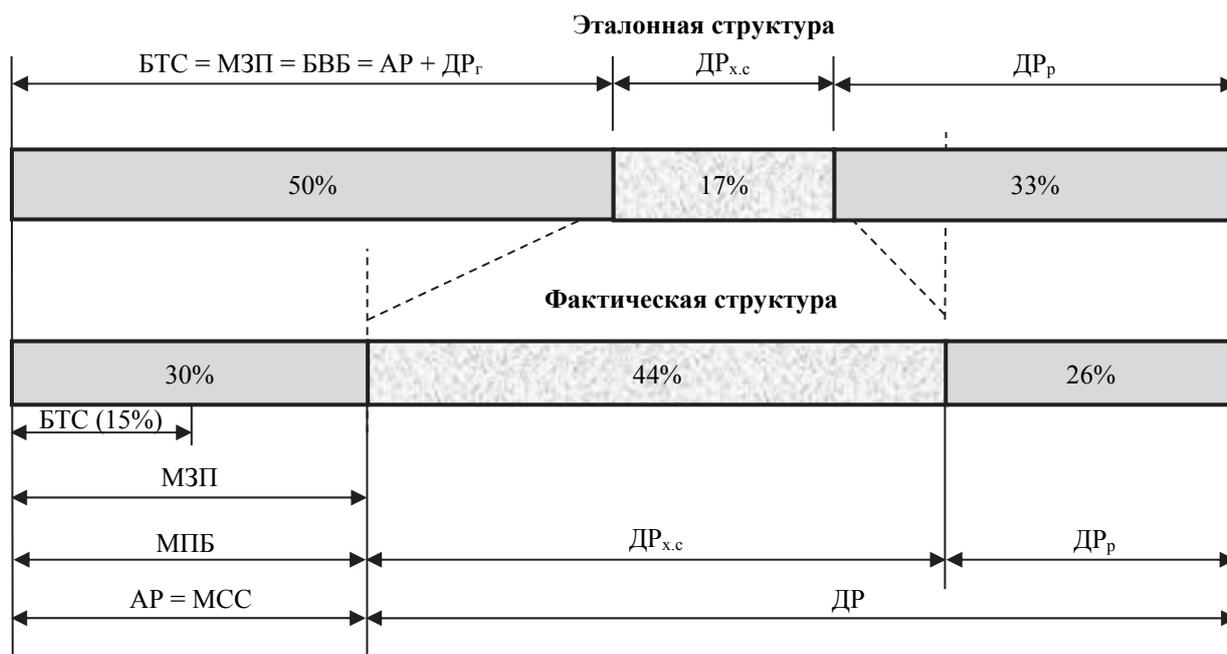
Вид экономической деятельности	Группа занятий								
	Руководители коммерческих и некоммерческих организаций и руководители структурных подразделений	Специалисты-профессионалы	Специалисты	Работники, занятые подготовкой и обработкой информации, учетом и предоставлением услуг потребителям	Работники сферы обслуживания, торговли и родственных видов деятельности	Квалифицированные рабочие сельского, лесного хозяйства, рыболовства и рыбоводства	Квалифицированные рабочие промышленности, строительства и рабочие родственных профессий	Операторы, аппаратчики, машинисты установок и машин, сборщики изделий	Неквалифицированные рабочие
Всего по экономике	322,7	259,1	161,8	121,7	69,1	97,6	207,1	179,3	57,1
Сельское, лесное и рыбное хозяйство	180,8	134,6	126,0	70,9	40,9	95,3	124,1	160,5	91,8
Промышленность	314,4	255,4	233,1	133,6	74,2	126,1	210,5	186,2	107,0
Горнодобывающая промышленность	614,2	600,9	331,3	166,6	74,6	–	322,1	397,6	95,4
Обрабатывающая промышленность	321,2	246,6	246,1	129,5	74,5	131,8	218,1	189,3	127,2
Снабжение электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированным воздухом	285,2	244,8	177,3	144,6	47,9	84,4	186,0	130,0	50,5
Водоснабжение; сбор, обработка и удаление отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	297,2	226,5	110,9	121,8	102,4	137,0	156,3	173,4	94,7
Строительство	355,5	283,4	189,9	129,3	30,9	191,7	274,3	224,3	144,0
Оптовая и розничная торговля; ремонт автомобилей и мотоциклов	271,3	213,7	180,4	135,7	93,9	130,8	173,1	181,0	77,2
Транспортная деятельность, складирование, почтовая и курьерская деятельность	342,3	266,5	333,7	126,2	143,3	168,7	168,4	195,6	75,1
Услуги по временному проживанию и питанию	210,5	197,7	212,3	80,4	101,2	138,9	115,8	118,0	62,6
Информация и связь	1 080,5	806,0	389,3	197,8	175,9	–	251,3	239,0	169,1
Финансовая и страховая деятельность	655,1	252,9	218,4	160,3	160,0	–	89,7	211,3	30,7
Операции с недвижимым имуществом	288,5	243,5	167,4	61,4	70,9	222,8	156,6	89,2	57,2
Профессиональная, научная и техническая деятельность	392,4	283,5	143,6	111,3	57,4	81,1	267,1	157,9	43,8
Деятельность в сфере административных и вспомогательных услуг	295,2	197,1	113,9	57,2	42,4	119,1	128,7	244,3	57,4
Образование	251,3	165,8	103,5	41,0	26,6	43,4	26,9	25,7	12,1
Здравоохранение и социальные услуги	307,6	242,4	128,3	62,8	42,0	59,2	61,9	112,4	22,3
Творчество, спорт, развлечения и отдых	128,0	69,3	324,0	93,5	54,3	85,0	91,4	55,3	17,0
Предоставление прочих видов услуг	308,5	169,6	100,8	57,3	67,0	142,0	109,3	105,3	78,6
Показатели вариации дифференциальной социально-трудовой ренты									
Коэффициент вариации, %	63,7	63,0	45,4	43,1	58,1	61,7	48,1	42,2	62,4
Общая дисперсия дифференциальной социально-трудовой ренты	18 521,8								
Межгрупповая дисперсия дифференциальной социально-трудовой ренты / Доля межгрупповой дисперсии в общей дисперсии дифференциальной социально-трудовой ренты	11 524,2 / 0,62								
Средняя из внутригрупповых дисперсий дифференциальной социально-трудовой ренты / Доля средней из внутригрупповых дисперсий в общей дисперсии дифференциальной социально-трудовой ренты	6 997,6 / 0,38								

Источник. Авторская разработка на основе: Труд и занятость в Республике Беларусь: стат. сб. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. 2020. С. 42, 64, 292–293.

В целом анализ данных Белстата позволил установить, что на начало 2020 г. в структуре средней заработной платы абсолютная социально-трудовая рента составляла около 30%, она совпадала с МЗП и минимальной заработной платой (МЗП), а на долю дифференциальной социально-трудовой ренты (ДР) приходилось 70% заработной платы, из которых лишь 26% были связаны с профессионально-квалификационными различиями (ДР_п), а 44% – с конкурентоспособностью хозяйственной системы (ДР_{х.с}), что объясняет происхождение диспропорций в оплате труда и профессионально-статусных деформаций, низкий уровень трудовой мотивации, свидетельствует о невысокой эффективности управления оплатой труда в национальной экономике (рис. 2).

Надо полагать, что высокая дифференциальная рента в заработной плате работников информации и связи, финансовой и страховой деятельности, горнодобывающей промышленности обусловлена получением субъектами хозяйствования этих видов деятельности монопольной ренты, т. е. в отношении этих видов деятельности можно смело говорить о наличии в структуре заработной платы монопольной ренты. В представленных в таблице расчетах она условно «растворена» в дифференциальной ренте и отдельно не вычленилась в связи с отсутствием корректных подходов. Однако обосновать ее наличие позволяет следующее. В Республике Беларусь в мае 2020 г. около 6% работников была начислена заработная плата,

в эквиваленте превышающая 3000 долл. США по паритету покупательной способности (ППС), т. е. соответствующая средней заработной плате по кругу наиболее развитых стран мира, при том, что уровень заработной платы в стране (1560 долл. США по ППС) был ниже среднемирового уровня (1600 долл. США по ППС). Монопольная социально-трудовая рента в информации и связи, финансовой и страховой деятельности имеет технологический характер, в горнодобывающей промышленности – природный. При этом все обозначенные виды деятельности связаны с функционированием мировых рынков, что позволяет им участвовать в формировании и распределении глобальной ренты. Что касается ситуации в оплате труда, сложившейся в образовании, здравоохранении и других отраслях социальной сферы, то, учитывая, что финансируются эти виды деятельности преимущественно из бюджета, логичен вывод о низкой конкурентоспособности национальной экономики как хозяйственной системы (способности в условиях конкуренции создавать ренту в виде добавленной стоимости – Т. Д.) и неэффективности национальной институциональной модели управления оплатой труда, генерирующей диспропорции в оплате простого и сложного, воспроизводимого и уникального труда. В итоге ожидаемое обществом инновационное развитие в отечественной экономике подменяется застоєм, поскольку, как известно, делается только то, что вознаграждается.



Источник. Авторская разработка по результатам исследований.

Рис. 2. Структура заработной платы работников в Республике Беларусь

Заключение. Таким образом, анализ рентной структуры заработной платы показал существенное неравенство в оплате труда. Невысокий уровень средней заработной платы в национальной экономике и ее необоснованная дифференциация в межотраслевом и профессионально-квалификационном разрезе создают предпосылки для демотивации работников, дестабилизации трудовых коллективов, нарастания социальной напряженности в обществе.

Устранение этих диспропорций требует реализации следующих мер: приближение размера минимальной заработной платы к стандарту, выработанному прогрессивной европейской практикой (50–60% от медианной заработной платы), на основе усиления организационно-технического нормирования труда и введения прогрессивного налогообложения дифференциальной (монопольной) социально-трудовой ренты; развитие тарифного нормирования за-

работной платы (увеличение базовой тарифной ставки до уровня минимальной заработной платы, установление 10%-ных межразрядных разниц в тарифных ставках) и коллективно-договорного регулирования оплаты труда для улучшения пропорций в оплате труда различной сложности путем перераспределения дифференциальной социально-трудовой ренты в пользу ее части, обусловленной конкурентоспособностью работников, за счет уменьшения доли, связанной с различиями в конкурентоспособности субъектов хозяйствования, в соотношении 2 : 1 в соответствии с продвигаемой рядом современных экономистов концепцией «золотого сечения» [16–18]. Переход на прогрессивное налогообложение рассматривается как необходимая мера, обусловленная природой заработной платы как социально-трудовой ренты. В его пользу свидетельствует и опыт наиболее успешных экономик мира.

Список литературы

1. Global wage report 2018/19: what lies behind gender pay gaps. Intern. Labour Organization. Geneva: Intern. Labour Office, 2018. URL: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_650553.pdf (date of access: 20.02.2020).
2. Бельский А. М. Ключевые вызовы развития независимой Беларуси в фокусе медиа и уровень социальной напряженности: социологическая реконструкция // Журнал Белорусского государственного университета. Социология. 2018. № 4. С. 117–125.
3. Безгодов А. Планетарная рента как инструмент решения планетарных проблем. СПб.: Питер, 2017. 480 с.
4. Бомол У. Дж., Блайндер А. С. Экономикс. Принципы и политика. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. 893 с.
5. Генкин Б. М. Мотивация и организация эффективной работы: теория и практика. М.: Норма: ИНФРА-М, 2016. 352 с.
6. Давыдов Д. Грядущее рентное общество // Свободная мысль. 2015. № 5. С. 151–164.
7. Кларк Дж. Б. Распределение богатства. М.: Экономика, 1992. 447 с.
8. Маршалл А. Основы экономической науки. М.: Эксмо, 2008. 830 с.
9. Мэнкью Н. Г. Принципы макроэкономики. СПб.: Питер, 2009. 544 с.
10. Рудаков М. Н. Рента в оплате труда // Рынок труда и рынок образовательных услуг. Регионы России. 2014. URL: labourmarket.ru/conf2/reports/rudakov.doc (дата обращения: 20.02.2016).
11. Becker G. S. Human capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education. Chicago: The University of Chicago Press, 1993. 412 p.
12. Büsch J. G. Abhandlung von dem Geldumlauf. Glashütten im Taunus, Auvermann, 1975. 684 p.
13. Schultz Theodor W. Investment in human capital: the role of education and research. N.Y.: The Free Press, 1971. 272 p.
14. Долинина Т. Н. Институциональные модели управления оплатой труда: в 2 ч. Минск: БГТУ, 2019. Ч. 1. 258 с.
15. Долинина Т. Н. Институциональные модели управления оплатой труда: в 2 ч. Минск: БГТУ, 2019. Ч. 2. 383 с.
16. Крючкова И. Экономическая теория и естественный закон // Экономическая теория. 2019. № 2. С. 5–28.
17. Неверов Д. А. Золотое сечение как принцип коэволюционного развития. Минск: Мисанта, 2019. 244 с.
18. Никитенко П. Г. Стратегия будущего Беларуси // Новая экономика. 2019. № 1. С. 5–8.

References

1. Global wage report 2018/19: what lies behind gender pay gaps. Intern. Labour Organization. Geneva: Intern. Labour Office, 2018. Available at: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_650553.pdf (accessed 20.02.2020).

2. Belskiy A. M. Key challenges for the development of independent Belarus in the focus of the media and the level of social tension: sociological reconstruction. *Zhurnal Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta. Sotsiologiya* [Journal of the Belarusian State University. Sociology], 2018, no. 4, pp. 117–125 (In Russian).
3. Bezgodov A. *Planetarnaya renta kak instrument resheniya planetarnykh problem* [Planetary rent as a tool for solving planetary problems]. St. Petersburg, Piter Publ., 2017. 480 p.
4. Bomol U. Dzh., Blaynder A. S. *Ekonomiks. Printsipy i politika* [Economics. Principles and Policies]. Moscow, YUNITI-DANA Publ., 2004. 893 p.
5. Genkin B. M. *Motivatsiya i organizatsiya effektivnoy raboty: teoriya i praktika* [Motivation and organization of effective work: theory and practice]. Moscow, Norma, INFRA-M Publ., 2016. 352 p.
6. Davydov D. The Coming Rent Society. *Svobodnaya mysl'* [Free thought], 2015, no. 5, pp. 151–164 (In Russian).
7. Klark Dzh. B. *Raspredeleniye bogatstva* [Distribution of wealth]. Moscow, Ekonomika Publ., 1992. 447 p.
8. Marshall A. *Osnovy ekonomicheskoy nauki* [Fundamentals of economic science]. Moscow, Eksmo Publ., 2008. 830 p.
9. Menk'yu N. G. *Printsipy makroekonomiki* [Principles of Macroeconomics]. St. Petersburg, Piter Publ., 2009. 544 p.
10. Rudakov M. N. Pay rent. *Rynok truda i rynek obrazovatel'nykh uslug. Regiony Rossii* [Labor market and educational services market. Regions of Russia]. 2014. Available at: labourmarket.ru/conf2/reports/rudakov.doc (accessed 20.02.2016).
11. Becker G. S. *Human capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education*. Chicago, The University of Chicago Press, 1993. 412 p.
12. Büsch J. G. *Abhandlung von dem Geldumlauf*. Glashütten im Taunus, Auvermann, 1975. 684 p.
13. Schultz Theodor W. *Investment in human capital: the role of education and research*. N.Y., The Free Press, 1971. 272 p.
14. Dolinina T. N. *Institutsiona'nyye modeli upravleniya oplatoy truda: v 2 chastyakh* [Institutional models of pay management: in 2 parts]. Minsk, BGTU Publ., 2019. Part 1. 258 p.
15. Dolinina T. N. *Institutsiona'nyye modeli upravleniya oplatoy truda: v 2 chastyakh* [Institutional models of pay management: in 2 parts]. Minsk, BGTU Publ., 2019. Part 2. 383 p.
16. Kryuchkova I. Economic Theory and Natural Law. *Ekonomicheskaya teoriya* [Economic theory], 2019, no. 2, pp. 5–28 (In Russian).
17. Neverov D. A. *Zolotoye secheniye kak printsip koyevolyutsionnogo razvitiya* [The Golden Ratio as a Principle of Co-Evolutionary Development]. Minsk, Misanta Publ., 2019. 244 p.
18. Nikitenko P. G. Strategy for the future of Belarus. *Novaya ekonomika* [New economy], 2019, no. 1, pp. 5–8 (In Russian).

Информация об авторе

Долинина Татьяна Николаевна – доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры экономики и управления на предприятиях. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: tdolinina@mail.ru

Information about the author

Dolinina Tatyana Nikolaevna – DSc (Economics), Associate Professor, Professor, the Department of Enterprise Economy and Management. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: tdolinina@mail.ru

Поступила 13.09.2021

УДК 332.02

В. М. Карпенко, Линь Кунь
Белорусский государственный университет

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНА: ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

В статье представлен обзор существующих теорий регионального экономического развития. Произведена систематизация разнообразных методологических подходов, выполнена их сравнительная характеристика. Для каждого подхода и методологического направления выявлены их достоинства и недостатки. Авторами обоснована необходимость формирования единого методологического подхода к управлению экономическим развитием региона. В статье исследованы различные показатели, с помощью которых может быть произведена оценка качества регионального управления. Выполнена сравнительная оценка данных показателей на предмет возможности их использования в практической деятельности региональных органов управления. Все оценки сделаны с позиции возможности применения результатов исследования в управлении провинциями Китайской Народной Республики. Результаты исследований могут быть использованы в региональном управлении для устранения диспропорций в развитии регионов.

Ключевые слова: региональная экономика, наделенность факторами, региональное экономическое развитие, национальный индекс счастья, сбалансированный рост, пространственное развитие, региональная политика.

Для цитирования: Карпенко В. М., Линь Кунь. Экономическое развитие региона: теоретический аспект // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2021. № 2 (250). С. 58–68.

V. M. Karpenko, Lin Kun
Belarusian State University

ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE REGION: THEORETICAL ASPECT

The article presents a review of existing theories of regional economic development. It systematizes the various methodological approaches, and performs their comparative characteristics. For each approach and methodological direction, their advantages and disadvantages are identified. The authors justify the necessity of forming a unified methodological approach to managing the economic development of the region. The authors studied various indicators, with the help of which the assessment of the quality of regional management can be made. A comparative assessment of these indicators for the possibility of their use in the practical work of regional governments was carried out. All assessments are made from the perspective of the possibility of applying the results of the study in the management of the provinces of the People's Republic of China. The results of the research can be used in regional management to eliminate disparities in the development of regions.

Key words: regional economy, factor endowment, regional economic development, national happiness index, balanced growth, spatial development, regional policy.

For citation: Karpenko V. M., Lin Kun. Economic development of the region: theoretical aspect. *Proceedings of BSTU, issue 5, Economics and Management*, 2021, no. 2 (250), pp. 58–68 (In Russian).

Введение. Вопросам регионального развития в государственной политике Китайской Народной Республики всегда отводилось важное место. Направления региональной политики сконцентрированы на повышении привлекательности территорий для жизни, работы и бизнеса; на выравнивание экономического развития провинций.

Для реализации данной цели развития необходимо теоретически обосновать, какая из теорий регионального развития может быть использована для методологической базы построения системы регионального управления.

Основная часть. На *региональную экономическую теорию разделения труда* наибольшее

влияние оказали теория сравнительных преимуществ Д. Рикардо (1817) [1] и теория сравнительной обеспеченности (наделенности) факторами производства Э. Хекшера и Б. Олина (1933) [2].

Теория сравнительных преимуществ расширяет теорию абсолютной себестоимости, принимая в качестве основы для сравнения различия в эффективности производства отдельных факторов производства, характерные для каждой страны, а не различия в производственных издержках, а не различия в производственных издержках в качестве основы для обмена. Теория утверждает, что межрегиональная торговля и разделение труда основаны на относительных различиях в технологии производства и вытекающих из этого относительных различиях

в себестоимости. Каждая страна или регион должны производить и экспортировать продукцию, в которой они имеют свои «сравнительные преимущества», и импортировать продукцию, в которой они имеют свои «сравнительные недостатки», в соответствии с принципом «из двух выгод выбирают большее, из двух зол выбирают меньшее».

Теория сравнительной обеспеченности (наделенности) факторами не изучает региональное разделение труда с точки зрения сравнительной разницы в себестоимостях как теория сравнительных преимуществ, а рассматривает региональное разделение труда с точки зрения разницы в эффективности производства, является развитием теории сравнительных преимуществ. Теория утверждает, что разделение труда повышает эффективность производства и общественное богатство; разница в эффективности производства является основой для регионального экономического разделения труда, а разница в производительности определяется различиями в количестве первичных факторов, которыми обладают страны; все страны должны производить те товары, которые интенсивно используют их более богатые факторы производства в обмен на импортные товары, требующие интенсивного использования их дефицитных факторов производства.

Теория сравнительных преимуществ и теория сравнительной обеспеченности (наделенности) факторами разъясняют необходимость и основные принципы разделения труда в региональной экономике, подтверждают, что региональная экономика может добиться наибольшего общественного благосостояния и эффективности использования ресурсов с помощью разделения труда. Различные регионы могут получать сравнительные преимущества за счет использования преимущественных факторов и разделения труда, что лежит в основе регионального разделения труда, региональной экономической интеграции и разработки региональной промышленной политики.

Теории сравнительных преимуществ и теории сравнительной обеспеченности (наделенности) факторами имеют общие недостатки. Во-первых, теории основаны на предпосылке, что условия производства и предложения неизменны в различных странах, факторы производства не могут свободно перемещаться между странами и отсутствует технический прогресс, т. е. отправной точкой вопроса исследования является то, что мир статичен и не интегрирован.

Во-вторых, статическое разделение труда оставляет без внимания тот факт, что технические факторы могут создавать региональные сравнительные преимущества, а также игнорирует тот

факт, что по мере изменения экономического развития и времени регионы с поздним развитием имеют потенциальные преимущества (преимущества позднего развития).

В-третьих, разделение труда в соответствии с установленными сравнительными преимуществами и наделенностью факторами производства неизбежно приведет к тому, что отсталые регионы всегда будут производить сырье и первичную продукцию с низкой добавленной стоимостью, а развитые регионы всегда будут производить продукцию с высокой добавленной стоимостью, и огромная разница в добавленной стоимости продукции позволяет развитым регионам получать более богатые сравнительные преимущества. Теория сравнительных преимуществ дает повод развитым регионам захватывать дешевые ресурсы других регионов и добиваться высоких прибылей от продукции. Реализация теории в конечном итоге приведет к результату справедливого разделения труда по форме, но несправедливого распределения доходов по существу.

В-четвертых, теория не объясняет механизм распределения прибыли от разделения труда между двумя странами, т. е. как определяется цена товарообмена.

Теория пространственного развития региональной экономики в основном изучает пространственное размещение факторов производства и системы городов (поселков). К наиболее значимым теориям этой группы относятся: теория центрального места немецкого географа В. Кристаллера (1933) [3], теория сбалансированного роста британского экономиста П. Розенштейн-Родана (1943) [4], теория полюсов роста французского экономиста Ф. Перру [5], теория городских агломераций французского географа Ж. Готмана (1957) [6], теория несбалансированного развития американского экономиста А. Хиршмана (1958) [7], теория переноса градиента американских экономистов Р. Крумма и Р. Хатора (1975) [8], а также соответствующие взгляды отечественных и зарубежных ученых.

Ключевые взгляды *теории центрального места*:

1. Как центр района, города и поселки предоставляют товары или услуги для внутренних районов или рыночных районов региона, основная функция городов – сервисный центр во внутренних районах.

2. Уровень и количество центральных мест устанавливаются по определенному правилу, образуя иерархическую систему центрального места. Чем выше уровень центрального места, тем более полный и высокий ассортимент товаров и услуг он предоставляет; чем ниже уровень центра, тем меньше расстояние между ним

и соседним центром того же уровня, а расстояние между центрами одного уровня одинаково.

3. Правильный шестиугольный рыночный район центрального места является наиболее эффективной комбинацией рыночного района для максимизации прибыли центрального места.

4. Существуют три формы иерархии центрального места, состоящего из наиболее эффективного рыночного района: система, основанная на рыночных принципах ($K = 3$); система, основанная на транспортных принципах ($K = 4$); система, основанная на административных принципах ($K = 7$). Здесь K – это отношение числа центральных мест низшего уровня к числу центральных мест высшего уровня.

5. Развитие центрального места зависит от специализации его функций, а темпы развития центрального места зависят от темпов роста спроса внутренних районов на товары и услуги, предоставляемые центральным местом.

Теория центрального места разъясняет количество, масштаб и закон пространственного размещения городов в региональной городской системе, основная идея рационального планирования и разделения социально-экономических функций и общественных услуг городов на всех уровнях с помощью математических моделей внесла большой вклад в изучение экономической географии, экономики городов и теории размещения, а также стала одной из важных теоретических основ для изучения региональных экономических проблем. Однако основные предположения теории о том, что регион представляет собой «однородную территорию с однородным распределением населения с одинаковыми доходами, спросом и структурой потребления жителей», сильно отличаются от реальности и не указывают на то, насколько верно выбрано расстояние между центрами, поэтому ее практическая ценность гораздо ниже теоретической.

Ключевые взгляды *теории сбалансированного роста*:

1. В отсталых районах существует равновесие низшего уровня между производством и потреблением.

2. Инвестиции имеют привнесенность, и экономический рост в отсталых районах должен нарушить равновесие низкого уровня производства и потребления и сбалансированно распределить производительность по отраслям и районам, чтобы региональная экономика могла достичь сбалансированного развития.

Теория сбалансированного роста основана на неоклассической модели экономического роста с четким намерением достичь скоординированного промышленного и регионального экономического развития посредством эффекта

инвестиционного мультипликатора и предотвращения попадания отстающих регионов в «замкнутый круг бедности», а ее ведущая идеология включает в себя концепцию управления системой. Но тот факт, что во времена отсталости региональной экономики в целом слаборазвитый район сам по себе не располагает ресурсами и не может добиться хороших результатов, если вкладывает ограниченный капитал в различные сектора и регионы, и региональный экономический рост может легко попасть в «ловушку равновесия низкого уровня». Даже в развитых странах или регионах такое поведение не способствует развитию сравнительных преимуществ. Поэтому теория сбалансированного регионального экономического роста практически не применялась на практике в какой-либо слаборазвитой стране или регионе с тех пор, как она была выдвинута.

Теория полюсов роста. Перру ввел «теорию ядра и периферии» Рауля Пребиша (1949) в изучение региональных экономических проблем и выдвинул концепцию полюсов регионального экономического роста. Так называемая теория полюсов роста концентрируется на одном или нескольких «центрах экономического роста» в регионе. Ключевые взгляды этой теории:

1. Сбалансированное развитие страны или региона – это лишь идеал, а региональный экономический рост в основном зависит от небольшого числа регионов и отраслей, стимулирующих развитие экономики.

2. Эти районы географически и пространственно являются городами определенного масштаба, и благодаря государственному централизованному капиталовложению эти города развиваются, чтобы стать полюсами роста региональной экономики. Под влиянием теории полюсов роста ученые из разных стран применили ключевые взгляды в изучении региональных экономических проблем с разных точек зрения, и появились теория городских агломераций, теория несбалансированного развития, теория градиентного переноса и связанные с ними теории, образовалась относительно полная теоретическая система пространственного развития региональной экономики.

Теория городских агломераций (City group theory) считает, что городская группа состоит из центрального города и более крупных и средних городов, образующих тесные социально-экономические связи между городами посредством удобного транспорта; в процессе регионального экономического развития городская группа выполняет функции узлов транспорта и информации, инкубаторов научно-технических инноваций; городские районы и периферийные районы в городском круге достигают совместного

использования ресурсов за счет разделения труда; городская агломерация не только создает эффективность масштабной экономики, но и способствует более быстрому развитию региональной экономики благодаря частому обмену между городами в агломерациях, высокой плотности и возникновению инновационной деятельности.

Теория несбалансированного развития (Uneven development theory) утверждает, что региональные экономические инвестиции не могут быть всеобъемлющими; региональное экономическое развитие зависит не от капиталообразования, а от эффективности использования имеющихся ресурсов; порядок приоритетности регионального промышленного развития определяется величиной «эффекта связи» отраслей; ограниченные средства должны быть объединены для поддержки более взаимосвязанных секторов и приоритетных областей.

Теория переноса градиента была разработана Круммом и Хатором путем внедрения в региональную экономику теории жизненного цикла промышленного производства профессора Гарвардского университета Раймонда Вернона (1966) и использования идей теории полюсов роста Перру и теории несбалансированного роста Хиршмана. Японский ученый К. Кодзима (1978) применил теорию к Азии и выдвинул «модель летающих гусей» градиентного переноса [9]. Основные идеи теории градиентного переноса следующие: уровень градиента регионального развития в основном определяется региональной инновационной деятельностью, которая преимущественно происходит в районах с высоким градиентом; необходимо отдавать приоритет развитию центральных городов и развитых районов с высоким градиентом для формирования «головного гуся»; с течением времени и сменой стадий жизненного цикла промышленная деятельность постепенно перемещается из районов с более высоким градиентом в районы с более низким; многоуровневая городская система является основным средством перемещения экономического градиента.

Основной взгляд теории полюсов роста и ее производной системы заключается в том, что для достижения наибольшей эффективности в использовании ресурсов инвестиции должны направляться в места с наилучшими условиями для развития, чтобы эти места могли развиваться первыми [10], а затем ждать, пока первые развитые районы возглавят развитие остальных районов. Также считается, что «лучшие условия для развития» – это развитые регионы и крупные города, особенно центральные.

Теория полюсов роста и ее производные теории являются наиболее важными компонентами системы региональной экономической теории.

Ее основная идея состоит в приоритете эффективности и учете справедливости, что имеет большое значение для разработки стратегий регионального экономического развития в районах с относительно ограниченными ресурсами. С практической точки зрения эта теоретическая система более соответствует общему закону регионального экономического развития. Она хорошо адаптируется как к слаборазвитым, так и к развитым регионам и применялась в различных странах и регионах, где экономика росла эффективно и даже создавала «чудо» экономического роста. Таким образом, теория полюсов роста и ее производные теоретические системы получили широкое распространение среди ведущих региональных экономистов.

Однако недостатки теории полюсов роста и ее производных также очевидны:

1. Теория полюсов роста и ее производные теории не объясняют, следует ли ее применять в регионе с развитым рыночным механизмом или в регионе с преобладанием государственного регулирования; не указывается объективная основа для выбора региона приоритетного развития и приоритетные направления развития выбираются динамически или статически; нет объяснения того, как государство должно «действовать», когда разрыв между регионами увеличивается и разрыв в доходах достигает определенного уровня, и т. д.

2. Условия применения теории переноса градиента, вытекающей из теории полюсов роста, относительно строгие. Процесс градиентного переноса экономического развития в основном распространяется через многоуровневую городскую систему, т. е. в пределах регионального пространства, система городской сети с разумной иерархической и количественной структурой является предпосылкой для достижения градиентного переноса, иначе только разрыв нарастает. Однако пространственная иерархия и количественная структура городов в Китае, особенно в провинции Сычуань, крайне неразумны, и из-за ограничений в применении долгосрочная реализация теории градиентного переноса в Китае невозможна. Более того, теория градиентного переноса игнорирует межрегиональное экономическое развитие и интерактивность процесса модернизации, и поэтому не может быть использована в качестве теоретической основы для формулирования регионального экономического развития и модернизации в Китае [11].

3. Результаты применения теоретической системы противоречат потребностям реальности. Согласно теории полюсов роста и ее производным теориям, крупные города в развитых регионах с относительно лучшими условиями расположения

становятся «полюсами развития», поскольку им отдается приоритет в распределении ресурсов, размещении промышленности и других преференционных политиках «удача за удачей», а их экономическая энергия в основном направляется в развитые регионы, тем самым увеличивая разрыв в региональном развитии. На самом деле, чем более отсталый регион, тем больше он нуждается в руководстве «полюса развития» для обеспечения того, чтобы деформации региональной экономической системы уменьшались, а не усугублялись. Противоречие между теоретическими результатами и реальными потребностями снижает осуществимость теории.

4. Отрицательные эффекты длительного использования значительно превысили положительные эффекты. Широко распространено применение теории полюса роста и ее производных теорий – «модель приоритетного развития мегаполиса». Используя эту модель, экономисты и региональные руководители учитывают фокусирующий эффект мегаполиса, но в то же время они склонны переоценивать диффузионные способности экономического влияния мегаполиса и переоценивать эффект влияния развития мегаполисов на региональную экономику. На самом деле [12], влияние только одного или двух мегаполисов на региональное экономическое развитие в регионе с площадью в сотни тысяч квадратных километров очень ограничено, а «эффект обратного течения» (тенденция факторов, неблагоприятных для развития периферийных районов, перетекать в центр) центральных городов намного больше, чем их «эффект диффузии» (благоприятное влияние экономического излучения центральных городов на периферию). Эффект экономического развития центральных городов почти не приносит пользы отдаленным районам, наоборот, центральные города постоянно захватывают выгодные ресурсы отдаленных районов без компенсации или по низким ценам, которые постепенно становятся придатком центральных городов. Эти районы остаются в верхней части промышленной цепи, производя сырье с низкой добавленной стоимостью и продукты первичной энергии, что приводит к «циклу накопления бедности» и оказывает большое влияние на загрязнение окружающей среды. Очевидно, что эта модель регионального экономического роста несправедлива.

Теория «преимущества отсталости» считает, что развивающиеся страны или регионы могут использовать следующие преимущества, чтобы догнать развитые страны или регионы:

1. Заимствование достижений передовой зарубежной техники и технологии для снижения затрат на исследования и разработки.

2. Обучение и подражание через накопленный мировой опыт, чтобы избежать неэффективных путей и ошибок.

3. Проведение структурных преобразований и приобретение сравнительных преимуществ в издержках, которые могут быстрее привести к конкурентоспособности.

4. Бедность побуждает к переменам и активному поиску путей развития.

Впервые теория «преимущества отсталости» разъясняет преимущества развивающейся страны или региона по сравнению с развитой страной или регионом с точки зрения теории, и эти преимущества являются движущей силой развития, позволяют им развивать экономику более эффективно и с меньшими расходами и догнать развитые страны. Теоретически она компенсировала недостатки теории регионального разделения труда, а также теории полюсов роста и ее производных теорий, которые упорно предпочитают, чтобы развитые регионы имели приоритет в развитии. Возрождение экономики «четырёх маленьких драконов» в Азии и Китае изменило глобальную структуру экономического разделения труда и состав основных экономик мира, что доказало правильность теории на практике и обеспечило развивающимся регионам теоретическое обоснование для формулирования стратегий скачкообразного развития.

Недостатки теории в том, что она не является полной и строгой теоретической системой, она не разъясняет механизм образования «преимущества отсталости», не объясняет условия, при которых они могут иметь «преимущество отсталости». Более того, область исследований теории «преимущества отсталости» в основном относится к национальному макроуровню, а исследований региональных «преимущества отсталости» и стратегий их развития на мезоуровне меньше.

Теория перевернутого U. Почти во всех странах и регионах, где реализуется теория полюсов роста и ее производные теории, наряду с экономическим ростом существует дисбаланс в региональном экономическом развитии и увеличение разрыва в доходах между населением. В своей работе «Экономическое развитие и неравенство доходов» (1955) Кузнец выдвинул перевернутую U-кривую для регионального экономического развития и обосновал, что в процессе регионального экономического развития существует перевернутая U-образная зависимость изменения размеров между разрывом экономического развития и разрывом в доходах населения. Эти разрывы не требуют вмешательства государства и автоматически уравниваются до определенного уровня.

Теория перевернутого U рассматривается многими учеными региональной экономики как верный способ для объяснения применения теории полюсов роста и ее производных теорий, а также стала теоретическим обоснованием для введения плана развития мегаполиса и получения краткосрочных экономических достижений в регионах. Однако эмпирические исследования некоторых ученых показали, что в случае отсутствия активного вмешательства государства эти разрывы не обязательно достигают пика, а затем приближаются к уменьшению [13]. В процессе регионального экономического развития Китая изменения трех основных разрывов не руководствуются законом перевернутого U, а демонстрируют тенденцию к постоянному расширению [14]. Очевидно, что, согласно теории перевернутого U, в последующее длительное время невозможно было смягчить поляризацию, большой разрыв между бедными и богатыми, в результате проявились три «сельские» проблемы региональной экономики Китая.

Развитие теорий регионального управления.

Теория об управленческой науке имеет долгую историю и обеспечивает наиболее важную теоретическую основу для регионального экономического управления. Среди них наибольшее руководящее значение для регионального экономического управления имеют: теория научного управления Ф. Тейлора (1911), теория управления процессами А. Файоля (1916), теория системного управления К. Барнарда (1938), теория непредвиденных обстоятельств Ф. Лутанса (1976).

Тейлор считает, что с целью достижения максимальной эффективности производства следует использовать научные методы управления, такие как стандарты и системы, чтобы заменить управление опытом. Лучший метод управления – метод управления задачами [15].

С точки зрения управления процессом эффективного функционирования организации Файоль предложил, что система «организация – управление» состоит из соответствующих принципов, стандартов, методов и порядков, и четко разграничил функции управления, подчеркнув, что управление – сочетание научных методов и искусства организации и координации. Он также выдвинул 14 основных принципов, которые должны соблюдаться при надлежащем управлении, включая справедливость, инициативность и т. д. [16].

Представитель теории системного управления К. Барнард считает, что любая организация представляет собой систему сотрудничества, которая работает на двух основных принципах: «эффективность» и «мощность». «Эффективность» является предпосылкой для существования организации, «мощность» – это сочетание

организационных целей и личного удовлетворения [17].

Мастер менеджмента П. Ф. Друкер (1958) выдвинул знаменитую концепцию управления по целям (Management by Objective – MBO), основная идея которой заключается в том, что менеджмент делает акцент на практическом применении методов. Задача менеджмента – поставить четкие организационные цели и миссии. Цель и миссию организации необходимо превратить в задачи, а ключ к достижению целей зашит от управления [18].

Ф. Лутанс (1976) в своей книге «Введение в менеджмент: наука непредвиденных обстоятельств» систематически обобщил теорию управления непредвиденными обстоятельствами. Он полагал, что не существует неизменной, общеприменимой «лучшей» теории и метода, необходимо принять соответствующую организационную структуру, стиль руководства и методы управления в соответствии с конкретными условиями и изменениями во внешней среде и гибко подходить к каждой конкретной операции управления.

Несмотря на то, что система организации региональной экономики намного больше и сложнее микроэкономического объекта, основные принципы и методы, лежащие в основе процессов управления различными объектами, совпадают. Количественный подход Тейлора к научному управлению и управление по целям Друкера предлагали парадигму для изучения региональных экономических проблем и участия в региональном экономическом управлении; принципы Файоля, которым должно следовать управление, такие как справедливость и координация, дают критерий для оценки эффективности регионального экономического управления; взгляд Лутанса на управление непредвиденными обстоятельствами показывает, как должно осуществляться региональное экономическое управление. Поэтому эти теории науки управления, которые происходят от микроэкономических объектов, также имеют важное теоретическое значение для управления региональной экономикой в Китае. Однако управление региональной экономикой является отдельным научным направлением. Как конкретно применять вышеуказанные классические теории в управлении объектом региональной экономической системы, исследования в этой области находятся только в начальной стадии. Еще не сформировалась более или менее совершенная, характерная система региональной экономической теории.

Неисчерпаемые движущие силы для управления в достижении результатов – это инновации. Знаменитый американский экономист Й. Шумпетер – «отец теории инноваций» считает,

что «основным явлением экономического развития является инновация, а инновация – это создание новой производственной функции», т. е. введение в производственную систему «новой комбинации» факторов и условий производства, которая никогда не существовала ранее. Инновации включают новое развитие, новый прорыв технологии, разработку и использование новых рынков, появление новых комбинаций ресурсов и принятие новых способов производства (новых производственных функций и способов распределения ресурсов); функция менеджеров заключается в достижении инноваций [19]. Согласно мнению Шумпетера, инновация представляет собой технологические и институциональные инновации. Таким образом, экономическое развитие можно выразить в следующей модели:

$$G = f(I, T),$$

где G – экономическое развитие; I – система; T – технология.

Взаимосвязь между системой и технологией такова: производительность с технологией в качестве ядра определяет систему, а система для технологии имеет обратный эффект, система может не только способствовать технологическим инновациям, но и препятствовать им [20].

С наступлением новой экономической эры объекты управления, среда управления, цели управления, организационная структура, организационное поведение становятся все более сложными. Первоначальные теории управления и методы уже не могут удовлетворить спрос на новые теории и методы управления в новую эпоху перемен [21]. Региональная экономическая система является сложной системой, и фокус регионального экономического функционирования изменился с «эффективности прежде всего» на «руководство по качеству», а также изменились объект, среда и цель регионального экономического управления, и это требует инновации системы регионального экономического управления.

Инновационная система управления региональной экономикой основана на теории систем, согласно которой система организационного управления является открытой социальной системой, состоящей из ряда подсистем, которые могут воплощать основные функции организационного управления, включает правила, подсистему целей, техническую подсистему, подсистему организационной структуры и подсистему внешних факторов [22]. Эти четыре подсистемы независимы друг от друга, взаимодействуют друг с другом и взаимосвязаны как органическое целое.

Согласно модели экономического развития теории инноваций, можно увидеть, что ядром ее

теории является «экономический масштаб», и Шумпетер полагает, что только при внедрении инноваций могут быть произведены капитал, прибыль и проценты. Очевидно, данное утверждение является очень односторонним взглядом, поскольку инновации и их поддержание являются относительными и взаимодополняющими.

Оценка качества региональной экономики.

Качество – это отправная точка и конечная цель любого организационного управления. Безусловно, стремление к высокому качеству региональной экономики является основным содержанием управления региональной экономикой, а оценка качества считается наиболее фундаментальной задачей для хорошего управления.

Национальный индекс счастья (НИ). В 1970-х гг. король Бутана Дж. С. Вангчук (J. S. Wangchuck) обнаружил парадокс в модели экономического роста, а именно «ВВП превыше всего»: страна богаче, доход увеличивается, а у людей отсутствует чувство счастья. И тогда он предложил модель экономического развития, ориентированную на национальный индекс счастья (НИ). НИ включает четыре аспекта: защита окружающей среды и ресурсов, справедливое и устойчивое экономическое развитие, сохранение традиционной культуры и благое правление правительства. Он утверждал, что основная цель социально-экономического развития заключается не в росте ВВП, а в увеличении национального счастья в большей степени, чем богатства.

Согласно модели экономического развития, ориентированной на НИ, Бутан, небольшая страна в Южной Азии с доходом на душу населения менее 3000 долл. США (восьмое место в мире), занимает первое место в Азии (носит название «самого близкого к раю места»), опережая основные развитые страны мира, а Китай находится лишь на 48-м месте [23]. В настоящее время многие страны и регионы начинают использовать НИ в качестве основы для оценки качества национальной или региональной экономики. Однако применение НИ для оценки региональной экономики также имеет недостатки: его содержание представляет собой концептуальное описание на уровне правил управления, а не конкретную систему количественных показателей. Поэтому НИ довольно абстрактно и сложно в использовании, и даже если национальное счастье можно получить с помощью опросов, оно является лишь ощущением и содержит множество субъективных факторов. При одних и тех же условиях данные различаются в зависимости от места и человека. Построение системы количественной оценки является одной из насущных проблем развития региональной науки [24]. Истинное отражение развития региональной

экономики должно иметь определенные пороговые критерии, т. е. количественные показатели оценки, а количественные показатели оценки должны обеспечивать справедливость и точность [25]. Выдвинув национальный индекс счастья, китайские и зарубежные исследовательские институты и ученые получили новое понимание оценки результатов регионального экономического развития.

Индекс человеческого развития (ИЧР) (HDI). Программа развития ООН (1990) использует индекс человеческого развития (ИЧР) для измерения степени экономического развития страны или региона [26]. ИЧР состоит из трех компонентов: знания (процент грамотности взрослых и средние годы обучения в школе), ожидаемая продолжительность жизни (ожидаемая продолжительность жизни при рождении) и жизненный уровень (реальный ВВП на душу населения в долларах США по паритету покупательной способности). ИЧР отражает научно-технический потенциал, способность распространения информации и пользования законом природы через показатель знаний; степень совершенства систем социального обеспечения и охраны здоровья – через показатель продолжительности жизни; уровень экономического развития и средняя состоятельность населения – через показатель жизненного уровня. В качестве «шкалы развития, выходящей за рамки стандартов учета ВВП», ИЧР [27] может отражать основной подтекст, согласно которому конечной целью экономического развития является развитие человека. ИЧР относительно прост в управлении, однако учитывает только экономические и социальные факторы и не принимает во внимание такие факторы, как окружающая среда, транспорт и координация экономического развития. Тем более, оценочные показатели малы и не отражают истинное развитие региональной экономики комплексно.

Модели оценки PSR и EEE. Для того, чтобы компенсировать тот факт, что национальный индекс счастья (NHI) не может количественно оценить качество региональных экономик и малое количество показателей индекса человеческого развития, были разработаны две модели оценки регионального развития – PSR и EEE.

Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) и Программа ООН по окружающей среде (OECD and UNEP, 1997) предложили модель PSR (Pressur-State-Response) для оценки уровня регионального развития. Данная модель включает три первичных показателя – население, потребление и выбросы производства и жизни, инвестиции в науку и технику и охрану окружающей среды; 6 вторичных показателей об уровне промышленного развития, а также 33 третичных показателя [28].

Университет Цинхуа и японский университет Кэйо (1999) совместно предложили EEE (Energy, Economy, Environment) модель для оценки уровня регионального развития. EEE касается трех первичных показателей – энергии, экономики и окружающей среды, в том числе энергопотребления, энергоэффективности, структуры энергетики, экономического масштаба, структуры экономики, экономического роста, экономической поддержки, выбросов трех видов промышленных отходов, индекса загрязнения и индекса защиты окружающей среды, а также более 50 третичных показателей [29].

Обе модели оценки PSR и EEE могут быть использованы для оценки и анализа текущей ситуации и политики в области энергетики, экономики и окружающей среды в регионе и могут более полностью отражать уровень регионального экономического развития. Структура их системы показателей ясна, и содержание, отражаемое каждым показателем, относительно понятно, но из-за многочисленных и пересекающихся показателей на каждом уровне правила по выбору данных показателей не единообразны и имеют определенную произвольность, что может не соответствовать действительности, и трудно собирать данные. А построенная модель слишком сложна и не сильна в работоспособности и приведет к тому, что делает ее теоретическую ценность большой, а практическую ценность малой.

Другие представительные методы оценки качества региональной экономики. На основе национального индекса счастья (NHI), индекса человеческого развития (HDI), моделей PSR и EEE Ли Синь и другие предложили систему показателей национального индекса счастья, состоящую из шести вторичных показателей – экономического положения, состояния здоровья, семейного положения, профессионального положения, социального положения и состояния внешней среды, 44 третичных показателей [30]. Учитывая недостатки моделей PSR и EEE, которые влияют на применение индекса из-за чрезмерного количества показателей, некоторые исследователи сократили определенные показатели. Ван Юнцзин и Чэн Гуанбин разработали систему оценочных показателей регионального экономического научного развития, включающую три нормативных показателя, 11 вторичных нормативных показателей, 26 конкретных оценочных показателей [24]. Лю Ян предложил 20 подпунктов показателей для оценки качества регионального экономического развития по пяти аспектам: региональная экономическая структура, региональная экономическая эффективность, способность региональных экономических связей, региональное экономическое

благополучие и стоимость регионального экономического развития [23]. С точки зрения практического применения Ли Юнью предложил оценить качество региональной экономики с помощью 16 показателей на четырех уровнях: темп роста, эффективность роста, экономическая структура и социальная структура – и проанализировал экономическую стабильность провинции Цзянсу и Чжэцзяна на основе эмпирических данных [31]. Ло Сюйбин провел сравнительный анализ качества экономического развития в центральном регионе на основе четырех вторичных показателей: качество производительности, экономическая структура, технологический прогресс и развитие человеческих ресурсов, а также 13 третичных показателей [32].

Заключение. Анализ теорий регионального развития и методических подходов к оценке

качества региональной экономики показал, что все они в целом могут объективно оценивать региональное экономическое развитие, являются актуальными и применимыми на практике. Тем не менее в силу того, что в них уделяется чрезмерное внимание экономической эффективности, или факторы оценки трудно поддаются количественной оценке, или сбор данных по оценочным показателям затруднен, или модель оценки является слишком сложной из-за слишком большого числа показателей, их прикладная ценность недостаточна, и существует не так много систем индексов оценки качества региональной экономики, которые действительно отражают «справедливость, координацию и способность к экономическому росту». Методическое обеспечение процесса регионального управления нуждается в дальнейшем совершенствовании и развитии.

Список литературы

1. Ricardo D. Political Economy and Taxation Principles. Beijing: China Publishing House, 2015. 220 p.
2. Bertier O. Interregional and international trade. Beijing: The Commercial Press, 2016. 340 p.
3. Christaller W. Central Places in Southern Germany. Beijing: The Commercial Press, 2018. 264 p.
4. Rosenstein-Rodan Paul N. Problems of Industrialization of Eastern and Southeastern Europa // Economic Journal. 1943. No. 53 (210/211). P. 202–211.
5. Perroux F. Economic Space: Theory and Application // Quarterly Journal of Economics. 1950. Vol. 64. P. 44.
6. Gottmann J. Megalopolis or the Urbanization of the Northeastern Seaboard // Economic Geography. 1957. Vol. 33, no. 3. P. 198–200.
7. Hirschman A. O. Strategy of Economic Development // Yale University Press. 1958. No. 17. P. 217.
8. Zhu Chuangeng. Regional Economics // China Social Sciences Press. 2021. No. 6. P. 136–145.
9. Xiaodaoqing. Foreign Trade Theory. Tianjin: Nankai University Press, 1987. 312 p.
10. Sun Jiuwen. An Empirical Study on the Transformation of China's Regional Economic Structure. Beijing: China Light Industry Press, 2019. 312 p.
11. Gao Hongye. Regional Economics. Beijing: Renmin University of China Press, 2020. 276 p.
12. Rao Huilin. Urban Economics. Dalian: Dongbei University of Finance and Economics Press, 2017. 670 p.
13. Wang Jianguo. Is the inverted U phenomenon an economic law? // Economic Research. 2020. No. 7. P. 63–67.
14. Li Xiumin. A comparative study of the effects of urbanization on economic growth in eastern, central and Sichuan provinces of China // Proceedings of the International Symposium on the Coordinated Urban and Rural Development and Social Innovation in Sichuan Province, China. Chongqing. 2016. No. 11. P. 97–108.
15. Taylor F. Principles of Scientific Management. Beijing: Mechanical Industry Press, 2016. 214 p.
16. Fayol A. Industrial management and general management. Beijing: Mechanical Industry Press, 2019. 276 p.
17. Barnard Ch. Organization and management. Beijing: Renmin University of China Press, 2019. 235 p.
18. Drucker F. P. Management practice. Beijing: Workers' Publishing House, 2019. 287 p.
19. Schumpeter J. Economic Development Theory. Beijing: The Commercial Press, 2020. 389 p.
20. Ma Hongwei. Economic development and institutional innovation // Economic Review. 2016. No. 1. P. 36–42.
21. Song Xuefeng. Research progress of management complexity // Science and Technology Review. 2020. No. 10. P. 55.
22. Kast Fremont E., Rosenweig J. Organization and management: A system and contingency approach. New York: Mc Graw-Hill, 2015. 286 p.
23. Yin Yiwen. Revelation from Bhutan: Replace GDP with Gross National Happiness // Leadership Collection. 2019. No. 21. P. 138–142.
24. Liu Yang. The construction and evaluation of the quality index system of regional economic development under the guidance of the scientific development concept // Journal of Harbin University of Commerce (Social Science Edition). 2019. No. 1. P. 94–96.

25. Wang Yongjing, Cheng Guangbin. The Index System of the Scientific Outlook on Development: Framework and Evaluation Methods // *New Theory on Statistics*. 2018. No. 3. P. 9–11.
26. United Nations Development Programme // *Human Development Report*. 2020. No. 10. P. 46.
27. Wang Zhiping. Human Development Index (HDI): meaning, methods and improvements // *Journal of Shanghai Administration Institute*. 2017. No. 3. P. 47–57.
28. UNCSO. Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies // *United Nations*. 2017. No. 10. P. 43.
29. Zhang Aling, Li Jifeng. Constructing China's energy-economy-environment system evaluation model // *Journal of Tsinghua University (Nan Science Edition)*. 2017. No. 9. P. 1537–1540.
30. Li Xin, Lai Yangen, Tan Min. Construction of National Happiness Index System // *Southeast Academic*. 2019. No. 5. P. 66–75.
31. Li Yongyou. An Empirical Study on the Quality of Economic Development // *Finance and Trade Economics*. 2018. No. 8. P. 113–118.
32. Luo Xubin. Evaluation of the quality of economic development in the central region // *Contemporary Economy*. 2019. No. 7. P. 82–83.

References

1. Ricardo D. *Political Economy and Taxation Principles*. Beijing, China Publishing House, 2015. 220 p.
2. Bertier O. *Interregional and international trade*. Beijing, The Commercial Press, 2016. 340 p.
3. Christaller W. *Central Places in Southern Germany*. Beijing, The Commercial Press, 2018. 264 p.
4. Rosenstein-Rodan Paul N. Problems of Industrialization of Eastern and Southastern Europa. *Economic Journal*, 1943, no. 53 (210/211), pp. 202–211.
5. Perroux F. Economic Space: Theory and Application. *Quarterly Journal of Economics*, 1950, vol. 64, p. 44.
6. Gottmann J. Megalopolis or the Urbanization of the Northeastern Seaboard. *Economic Geography*, 1957, vol. 33, no. 3, pp. 198–200.
7. Hirschman A. O. *Strategy of Economic Development*. Yale University Press, 1958, no. 17, p. 217.
8. Zhu Chuangeng. Regional Economics. *China Social Sciences Press*, 2021, no. 6, pp. 136–145.
9. Xiaodaoqing. *Foreign Trade Theory*. Tianjin, Nankai University Press, 1987. 312 p.
10. Sun Jiuwen. *An Empirical Study on the Transformation of China's Regional Economic Structure*. Beijing, China Light Industry Press, 2019. 312 p.
11. Gao Hongye. *Regional Economics*. Beijing, Renmin University of China Press, 2020. 276 p.
12. Rao Huilin. *Urban Economics*. Dalian, Dongbei University of Finance and Economics Press, 2017. 670 p.
13. Wang Jiangui. Is the inverted U phenomenon an economic law? *Economic Research*, 2020, no. 7, pp. 63–67.
14. Li Xiumin. A comparative study of the effects of urbanization on economic growth in eastern, central and Sichuan provinces of China. *Proceedings of the International Symposium on the Coordinated Urban and Rural Development and Social Innovation in Sichuan Province, China*. Chongqing, 2016, no. 11, pp. 97–108.
15. Taylor F. *Principles of Scientific Management*. Beijing, Mechanical Industry Press, 2016. 214 p.
16. Fayol A. *Industrial management and general management*. Beijing, Mechanical Industry Press, 2019. 276 p.
17. Barnard Ch. *Organization and management*. Beijing, Renmin University of China Press, 2019. 235 p.
18. Drucker F. P. *Management practice*. Beijing, Workers' Publishing House, 2019. 287 p.
19. Schumpeter J. *Economic Development Theory*. Beijing, The Commercial Press, 2020. 389 p.
20. Ma Hongwei. Economic development and institutional innovation. *Economic Review*, 2016, no. 1, pp. 36–42.
21. Song Xuefeng. Research progress of management complexity. *Science and Technology Review*, 2020, no. 10, p. 55.
22. Kast Fremont E., Rosenweig J. *Organization and management: A system and contingency approach*. New York, Mc Graw-Hill, 2015. 286 p.
23. Yin Yiwen. Revelation from Bhutan: Replace GDP with Gross National Happiness. *Leadership Collection*, 2019, no. 21, pp. 138–142.
24. Liu Yang. The construction and evaluation of the quality index system of regional economic development under the guidance of the scientific development concept. *Journal of Harbin University of Commerce (Social Science Edition)*, 2019, no. 1, pp. 94–96.
25. Wang Yongjing, Cheng Guangbin. The Index System of the Scientific Outlook on Development: Framework and Evaluation Methods. *New Theory on Statistics*, 2018, no. 3, pp. 9–11.

26. United Nations Development Programme. *Human Development Report*, 2020, no. 10, p. 46.
27. Wang Zhiping. Human Development Index (HDI): meaning, methods and improvements. *Journal of Shanghai Administration Institute*, 2017, no. 3, pp. 47–57.
28. UNCSO. Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies. *United Nations*, 2017, no. 10, p. 43.
29. Zhang Aling, Li Jifeng. Constructing China's energy-economy-environment system evaluation model. *Journal of Tsinghua University (Nan Science Edition)*, 2017, no. 9, pp. 1537–1540.
30. Li Xin, Lai Yangen, Tan Min. Construction of National Happiness Index System. *Southeast Academic*, 2019, no. 5, pp. 66–75.
31. Li Yongyou. An Empirical Study on the Quality of Economic Development. *Finance and Trade Economics*, 2018, no. 8, pp. 113–118.
32. Luo Xubin. Evaluation of the quality of economic development in the central region. *Contemporary Economy*, 2019, no. 7, pp. 82–83.

Информация об авторах

Карпенко Валерий Михайлович – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры инноватики и предпринимательской деятельности. Белорусский государственный университет (220010, г. Минск, пр-т Независимости, 4, Республика Беларусь). E-mail: vmkarpenka@gmail.com

Линь Кунь – аспирант кафедры международного менеджмента. Белорусский государственный университет (220010, г. Минск, пр-т Независимости, 4, Республика Беларусь). E-mail: 79393047@qq.com

Information about the authors

Karpenko Valeriy Mikhailovich – PhD (Engineering), Associate Professor, Assistant Professor, the Department of Innovation and Entrepreneurship. Belarusian State University (4, Nezavisimosti Ave., 220010, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: vmkarpenka@gmail.com

Lin Kun – PhD student, the Department of International Management. Belarusian State University (4, Nezavisimosti Ave., 220010, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: 79393047@qq.com

Поступила 22.09.2021

УДК 630*5:612

О. В. Лапицкая

Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого

**ОСОБЕННОСТИ ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
В СИСТЕМЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ**

Показано, что система управления лесным хозяйством в Беларуси развивалась, начиная с XV в. В средние века основными ресурсами леса считались продукция, полученная от охоты и бортничества. Отмечено, что организованное лесное хозяйство в Беларуси появилось позже, чем в Западной Европе, но раньше, чем в России. Древесина как основной ресурс леса стала доминировать, начиная с конца XVIII в. Вырубка древесины привела к уменьшению лесистости территории Беларуси до 33% в 1913 г. и до 22% в 1918 г. В работе приведены достоверные данные об изменении лесистости и объемов заготовки древесины с середины XIX в. и до настоящего времени. За предыдущее время аналогичные показатели получены расчетным путем. Описана система управления лесным хозяйством за последние 200 лет. Отмечено, что в Беларуси существует центральный орган управления лесным хозяйством. Показано, что управление лесным хозяйством эволюционировало в сторону лесопользования и переработки древесины. В статье изложены современные подходы к устойчивому развитию лесного хозяйства. Описана роль лесов в сохранении экологических функций леса. Подчеркнуто значение депонирования диоксида углерода. Установлено, что Беларусь является источником депонирования углерода в объеме 24 млн т. Предлагается в перспективе перейти к финансированию лесного хозяйства на рентной основе, рассчитывая лесную ренту от величины конечной продукции леса с учетом необходимых переделов при нормативной рентабельности.

Ключевые слова: устойчивое развитие, лесопользование, управление лесами, лесистость территории, депонирование углерода, экологизация лесопользования.

Для цитирования: Лапицкая О. В. Особенности лесопользования Республики Беларусь в системе устойчивого развития // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2021. № 2 (250). С. 69–75.

O. V. Lapitskaya

Sukhoi State Technical University of Gomel

**FEATURES OF FOREST USE OF THE REPUBLIC OF BELARUS
IN THE SYSTEM OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

It is shown that the system of forestry management in Belarus has been developing since the 15th century. In the Middle Ages, the main resources of the forest were considered products obtained from hunting and bee-keeping. It is noted that organized forestry in Belarus appeared later than in Western Europe, but earlier than in Russia. Wood as the main resource of the forest began to dominate since the end of the 18th century. The felling of timber led to a decrease in the forest cover of the territory of Belarus to 33% in 1913, and to 22% in 1918. The work provides reliable data on changes in forest cover and volumes of timber harvesting from the middle of the 19th century to the present. For the previous time, similar indicators were obtained by calculation. The system of forestry management for the last 200 years is described. It was noted that in Belarus there is a central forestry management body. It is shown that forestry management has evolved towards forest use and wood processing. The article outlines modern approaches to sustainable development of forestry. The role of forests in preserving the ecological functions of the forest is described. The importance of carbon dioxide deposition is underlined. It was noted that Belarus is a source of carbon sequestration in the amount of 24 million tons. In the future, it is proposed to switch to financing forestry on a rent basis, calculating forest rent from the value of the final forest production, taking into account the necessary redistributions with standard profitability.

Key words: sustainable development, forest use, forest management, forest cover of the territory, carbon deposition, ecologization of forest management.

For citation: Lapitskaya O. V. Features of forest use of the Republic of Belarus in the system of sustainable development. *Proceedings of BSTU, issue 5, Economics and Management*, 2021, no. 2 (250), pp. 69–75 (In Russian).

Введение. Лесопользование является завершающим звеном в системе лесовыращивания. Основную продукцию лесного хозяйства (древесину) мы получаем в процессе лесопользования. В то же время понятие лесопользования в настоящее время значительно расширено. В узком смысле слова лесопользование предполагает получение древесины от рубок главного и промежуточного пользования [1]. Современное понятие «лесопользование» включает получение от леса всех его ресурсов и полезностей. Под последними мы понимаем широкое использование недревесной продукции леса и экологических функций лесных насаждений [2]. Именно с этих позиций мы должны изучать лесопользование в условиях устойчивого развития.

Экологические полезности леса в настоящее время рассматриваются как равноправная составляющая лесопользования, что связано с глобальным изменением климата, а в ряде публикаций их значение даже выше, чем использование древесных ресурсов [3–6]. Учитывая глобальные угрозы для всего населения Земли, известное Парижское соглашение объявило стратегической задачей нашего времени удержание глобального потепления на уровне ниже 2°C [7, 8]. В то же время в литературе высказываются опасения, что это требование не будет выдержано из-за огромной стоимости мероприятий, которые необходимо провести (свыше 100 млрд долл. США ежегодно) [9]. Поэтому переход к устойчивому управлению лесами и экологизированному лесопользованию представляет собой сложную проблему в силу длительности процесса воспроизводства лесов и преобладания текущих проблем над перспективными потребностями [10].

Потребности народного хозяйства Беларуси в настоящее время требуют значительно увеличить отдачу от такого ценного природного возобновляемого ресурса, как лес. Эта отдача может быть повышена только путем глубокой переработки древесины и выходом на рынок таких товаров, как мебель, столярные изделия, фанера, целлюлоза и бумага.

В последние годы в связи с проблемой потепления климата, увеличения загрязнения атмосферы сернистыми соединениями резко возросло потребление биологического топлива. Поскольку биологическое топливо ранее было неконкурентоспособным по отношению к нефти и газу, в Европе была разработана система предпочтений для расширения использования биотоплива. В этом вопросе есть неоднозначное мнение: сторонники традиционных видов топлива доказывают правомерность использования ископаемых энергоресурсов, опасаясь конкуренции со стороны производителей биотоплива.

Однако сегодня преобладает точка зрения, согласно которой биотопливо является предпочтительным.

В понятие «биотопливо» входят различные органические продукты, но главная роль здесь отводится древесине. Древесное топливо в последние годы используется не как традиционные дрова, хотя и это имеет место, но потребляется в виде пеллет и древесной щепы.

Устойчивое лесопользование имеет целью получить не только максимальное количество древесины, но и обеспечить оптимизацию депонирования углерода лесами планеты. В последние годы здесь появились большие проблемы. Дело в том, что в ряде стран, особенно в России, существенно замедлился прирост лесов. В результате леса стали источником эмиссии углерода, а не его депонирования. В средствах массовой информации появились сообщения, что в силу этого России грозит уплата экологического налога до 50 млрд евро при экспорте своих товаров различного назначения в Европу.

Беларусь в этом отношении находится пока в значительно лучшем положении. Но в перспективе такая угроза может появиться и у нас.

Поэтому представляется актуальным рассмотреть лесные отношения в системе устойчивого лесопользования как в историческом разрезе, так и его современное состояние и перспективы.

Материалы и методика. Материалом для наших исследований послужили открытые ведомственные данные о заготовке и потреблении древесины Беларуси и сопредельных стран, а также литературные источники последних десяти лет белорусских и зарубежных авторов, которые приведены в списке литературы.

Методика исследований включала использование общепринятых методических подходов по вопросам экономики лесного хозяйства, лесоустройства, лесоводства и лесной таксации. Использовались также методы системного анализа, биометрии и математического моделирования [11, 12].

Основная часть. Лесная продукция и лесные полезности (функции) с древних времен и до настоящего времени имеют важное экономическое и экологическое значение. Рассматривать лесные отношения будем в соответствии с общими законами диалектики, т. е. в историческом разрезе, показывая эволюцию его развития.

Существующая система управления лесным хозяйством и лесопользования имеет длительную историю развития. Она возникла с появлением самого лесного хозяйства, которое возникло тогда, когда появились проблемы в организации лесопользования и понадобилось охранять леса.

Уже первые государства, возникшие на территории Беларуси, планировали проводить

организованное лесопользование. Но продукция леса существенно отличалась от тех главных ресурсов и полезностей, которые используют сегодня.

М. Н. Карамзин в своей «Истории государства Российского», описывая период княжения Ярослава Мудрого (1019–1054), пишет, что князь в своей «Русской правде» отмечает необходимость оплаты штрафов за те или иные нарушения, которые совершены в лесу. При этом наибольшую ценность представляли звери и бортные деревья. Так, за бобра, украденного из норы, полагалось 12 гривен пени. Это была очень высокая стоимость. Для сравнения за украденного княжеского коня уплачивалось 3 гривны пени, а за простого – 2 гривны пени. Высокие штрафы вносились и за повреждение бортных знаков или уничтожение бортных деревьев. Здесь мы видим, что экономические отношения «лес – человек» распространялись пока только на продукцию охоты и пчеловодства. Сама древесина серьезного экономического значения не имела, хотя изделия из нее уже продавались. Все это формировало у населения (древлян, родимичей, дреговичей) отношение к лесу как к бесплатной кладовой древесины, но удерживало их от неразрешенной охоты.

Вскоре появляются сведения о регулировании пользования древесиной. Впервые это можно было прочитать в 1209 г. в известной «Русской правде». Там, наряду с крупными штрафами за нарушение прав охоты, бортничества, полагались и штрафные санкции за незаконную порубку деревьев. Но штраф за срубленное дерево был в 4 раза ниже, чем за несанкционированный отлов бобра или уничтожение борти. Это говорит о том, что древесина в силу наличия большого количества леса и редкого населения не была дефицитным продуктом, а борти и некоторые звери уже представляли значительную ценность. Хотя полезностями леса люди тоже пользовались, но об их возможном недостатке даже не подумывали. На том этапе лес был природным, а не хозяйственным и соответствовал своим функциям как большая и сложная биологическая система.

Значение древесины постепенно возрастало с увеличением народонаселения, уменьшением площадей лесов и все повышающимися потребностями людей. То, что древесина к XV–XVI вв. стала важным ресурсом, подтверждают документы того времени: Устав великого князя Великого Княжества Литовского (ВКЛ) Казимира Ягайловича (1492 г.), а также «Устава на волоки» (1557 г.) и «Устава и инструкция господарским лесничим» (1567 г.) великого князя ВКЛ и короля польского Сигизмунда Августа II, которыми регулировалось лесопользование и

предусматривались меры наказания за незаконную порубку лесов [13].

Начало лесного хозяйства в Беларуси относится к 1557 г. Таким образом, организованное лесное хозяйство появилось у нас, хотя и несколько позже, чем в Западной Европе (например, во Франции это случилось в XIV в.), но почти на 150 лет раньше, чем в России. Здесь нет ничего удивительного. Организованное лесное хозяйство возникло раньше там, где было больше населения и меньше леса.

Положение с использованием лесных ресурсов и особенно с заготовкой древесины постепенно усложнялось, но вплоть до XIX и середины XX в. лесозаготовки и добыча других лесных ресурсов велись в естественном лесу.

Система управления лесами и лесным хозяйством за все время ее существования постоянно изменялась. Отметим, что лесное хозяйство до недавнего времени не было самостоятельным ведомством на уровне министерства. Хотя в России в конце XVIII в. и был организован лесной департамент, но он входил в состав разных министерств: финансов, государственных имуществ. Не следует забывать, что леса представляли собой ценный ресурс. Долгое время его рассматривают как бесплатный дар природы. Это приводит к желанию получить легкий доход от использования продукции леса, в основном древесины. Поэтому разные ведомства старались иметь леса в своем подчинении. Правда, в последние 100–150 лет появились ограничительные законы и правила, препятствующие безоглядному расхищению лесных ресурсов. Тем не менее владение этим ресурсом давало ведомству ряд преимуществ.

В советское время леса долго находились в подчинении лесозаготовителей. Это было оправдано существующей парадигмой лесного хозяйства – обеспечивать лесную промышленность древесиной в неограниченных объемах. Мощности леспромхозов рассчитывались, исходя только из пропускной возможности лесных дорог.

Результатом нахождения лесного хозяйства в других ведомствах явилось постоянное снижение лесистости на территории Беларуси. Желание воспользоваться лесным ресурсом в неограниченном количестве привело к сокращению лесистости в пределах Беларуси с 41% в 1860 г. до 33% в 1913 г. и до 22% в 1918 г.

В советское время началось интенсивное восстановление лесов и лесистость увеличилась к 1940 г. до 30%. Результатом Великой Отечественной войны стало резкое снижение лесистости, в 1944 г. была зафиксирована самая низкая лесистость за всю историю – 18% [14]. Усилиями лесоводов к настоящему времени лесистость доведена почти до 40% (таблица).

Лесистость и объемы заготовки древесины на территории Беларуси

Годы	Лесистость, %	Рассчитанный среднегодовой объем лесопользования, млн м ³	Имеющиеся статистические данные об объемах заготовки по всем видам пользования, млн м ³
1000	65–75	–	0,3
1100	65–75	–	0,4
1200	65–70	–	0,5
1300	60–70	–	0,7
1400	60–65	–	1
1500	60–65	–	4
1600	58–62	–	4
1700	55–60	–	6
1800	45–50	–	10
1860	44	–	12
1900	37	6,5	16
1913	33	7	20
1918	22	–	28
1936	27	18	33
1940	30	19	34
1944	18	10	36
1955	31	8	26
1975	34	10	13
1985	34	11	12
1992	34	10	10
2001	38	12	12
2005	38	14	14
2010	38,5	14,5	14,5
2020	39,9	21,21	21,21

Из таблицы видно, что лесопользование в довоенное время достигало 18–19 млн м³. В отдельные годы периода 1930–1939 гг. лесопользование доходило до 25 млн м³ [1].

Нельзя забывать, что территория Беларуси в то время составляла около 60% от нынешней площади, а лесопользование велось в основном в виде проведения рубок главного пользования.

Можно считать, что в этот период в Беларуси велось истощительное лесопользование. Оно продолжилось и в годы войны и до конца 50-х гг. XX в.

Экологические полезности леса в эти годы тоже использовались, но существенного влияния на хозяйственную деятельность в силу экономических и политических причин они не оказывали.

Во второй половине 30-х гг. XX в. пришло осознание необходимости сохранять экологические полезности леса и не позволить истребить их в наиболее густонаселенных районах. Поэтому была выделена водоохранная зона. В основном это леса в Европейской части СССР. Исключением были леса Севера и части Урала. Для управления этими лесами создали специальный орган – Главлесоохрану.

После войны в СССР и ряде союзных республик, где имелось много лесных земель, были сформированы специальные министерства. Правда, просуществовали они недолго и вошли в состав разных ведомств, в основном в сельское хозяйство.

К концу 50-х и особенно в 60-х гг. XX в. возникла необходимость в смене парадигмы лесного хозяйства. Если раньше главной целью лесного хозяйства была поставка древесины промышленной для общесоюзного и республиканского потребления, то теперь возникла проблема поставки древесины на местном уровне: населению, школам, колхозам и т. д.

Лесное хозяйство, которое финансировалось из бюджета, не было обеспечено достаточным количеством техники и квалифицированных кадров. Здесь требовалось срочное исправление положения. Поэтому с 60-х гг. начала постепенно изменяться парадигма лесного хозяйства, оно стало приобретать большую хозяйственную самостоятельность за счет увеличения размеров промежуточного пользования и развития хозяйства. Это позволило обеспечить потребность в древесине на местном уровне и резко сократило объем несанкционированных рубок леса [15].

Логически вытекающим из этого обстоятельства стало решение правительства Беларуси о создании в 1958 г. Главного управления лесного хозяйства при Совете Министров БССР. В 1965 г. было образовано Министерство лесного хозяйства. Но попытки взять под свой контроль леса не оставались как в России, так и в Беларуси. В России в 70-х гг. и позже лесное хозяйство снова объединили с Министерством лесной промышленности. Это привело к значительному ухудшению в управлении лесами и их деградации. Были вырублены хвойные леса Карелии и в нечерноземной части России. Возникла проблема перестойных мягколиственных лесов.

В Беларуси лесное хозяйство сохраняло самостоятельность. Это обеспечила твердая позиция руководства отрасли, поддержанная наукой. Результатом этих действий стало то, что уровень ведения хозяйства в Беларуси оказался намного выше, чем в России. В то же время и леса Беларуси были сильно истощены в советское время. Несмотря на увеличение лесистости, вырубка спелых лесов продолжалась с возрастающей интенсивностью. В СССР был постоянный дефицит древесины, особенно для Украины и южных районов. Поэтому требовалось постоянно увеличивать расчетную лесосеку вопреки научным расчетам. В 70-х гг. прошлого века в Беларуси несколько лет разрешали рубить приспевающие древостои, правда, в пределах разрешенных лимитов. К моменту распада СССР в Беларуси почти не осталось спелых лесов. По хвойным их было менее 2%.

Лесная промышленность постоянно желала забрать лесное хозяйство под свой контроль. Кроме того, постоянно предлагалось снизить возраст рубки. За последние 30 лет существования СССР ученые и практики лесного хозяйства БССР несколько раз отбивали такие притязания. Претензии лесной промышленности продолжались и в независимой Беларуси, но без успеха. Отрасль сохранила свою самостоятельность. В последние месяцы снова возникла дискуссия о слиянии лесного хозяйства и концерна «Беллесбумпром». Но сейчас это предложение, похоже, не проходит.

Таким образом, мы видим, что система управления лесопользования совершенствовалась в интересах сбалансированного развития экономики народного хозяйства Беларуси. Ускоренное развитие хозрасчетных цехов в лесхозах обеспечило потребности на местном уровне в продуктах переработки древесины (пиломатериалы, столярные, кровельные изделия и т. д.). Усиленно развивался экспорт древесины и продукции из нее, но в экспорте преобладал крупный лес (пиловочник и баланс).

За последние годы лесхозы Беларуси существенно изменили структуру экспорта. В 2018 г. был запрещен экспорт круглого леса. Сделана попытка изменить положение, так как из нашей древесины к нам же завозилась мебель и другие изделия. Резко увеличился экспорт пиломатериалов. Потребность в Европе и Беларуси в топливной древесине привела к строительству заводов по производству пеллет и щепы. В 2021 г. заводов по производству пеллет будет уже порядка 14.

Министерство лесного хозяйства обеспечило в 2020 г. экспорт изделий из древесины на сумму 70 млн долл. США. В перспективе эта величина должна существенно возрасти.

Экологические полезности леса были важны для хозяйства и населения Беларуси всегда. В средние века лес как уголья (охотничьи, пастбища и т. д.) имел даже большее значение, чем как источник древесины. Вопросы водоохраных лесов возникали уже во времена Петра I. В настоящее время экологические полезности леса, по мнению ряда ученых, превышают его значения как источника древесины. На сегодняшний день в связи с ростом концентрации CO₂, ведущего к глобальному потеплению климата, основной экологической полезностью леса является депонирование лесами диоксида углерода. Поэтому лесные отношения в общей системе природопользования все больше склоняются к экологизации лесного хозяйства и лесопользования. При этом, хотя в настоящее время основным источником существования лесного хозяйства является заготовка и переработка древесины (лесопиление, пеллеты и т. д.), экологизация природопользования требует изменения системы управления и финансирования лесным хозяйством, т. е. намечился переход на то, что лесное хозяйство должно получать основной доход от рентных платежей, где составной частью выступают экологические полезности [3].

Современные требования экономики и экологии приводят к тому, что экологические полезности в настоящее время постепенно переходят в разряд ресурсов. Так, за ежегодное депонирование углерода лесами Беларуси (около 24 млн т) при цене за 1 т депонированного углерода на рынке углеродных квот от 2 до 10 долл. США мы имеем потенциальную возможность получить значительные суммы в бюджет Беларуси.

Все это должно привести к тому, что финансирование лесного хозяйства должно постепенно переходить от получения доходов от реализации древесины и продукции из нее на рентную основу. При этом рента должна исчисляться от величины конечной продукции леса с учетом необходимых переделов для получения этой продукции и нормативной прибыли.

В этом случае основной целью лесного хозяйства станет не заготовка и переработка древесины (с этим успешно справятся и другие ведомства), а целевое выращивание лесов с учетом оптимизации породного, возрастного состава и полноты.

Заключение. Обобщая вышеизложенное, приходим к выводу, что в условиях устойчивого развития лесные отношения постепенно должны

переходить от приоритета заготовки и переработки древесины к максимизации выращивания лесных запасов и достижения наибольшей экономической и экологической эффективности от растущих лесов. Это потребует сохранения целостной структуры управления лесным хозяйством и продолжения целенаправленной подготовки высококвалифицированных специалистов лесного хозяйства.

Список литературы

1. Багинский В. Ф., Есимчик Л. Д. Лесопользование в Беларуси. Минск: Беларуская навука, 1996. 367 с.
2. Комплексная продуктивность земель лесного фонда / В. Ф. Багинский [и др.]. Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2007. 295 с.
3. Неверов А. В. Экономика природопользования. Минск: БГТУ, 2009. 554 с.
4. Шимова О. С. Эколого-экономические приоритеты устойчивого развития // Европа – наш общий дом. Экологические аспекты: тем. докл. Междунар. науч. конф., Минск, 6–9 дек. 1999 г.: в 2 ч. / НАН Беларуси. Минск, 2000. Ч. 1. С. 207–215.
5. Багинский В. Ф., Катков Н. Н., Лапицкая О. В. Проблемы и перспективы лесопользования в Республике Беларусь с учетом экологического императива // Научные основы устойчивого управления лесами: материалы Всерос. науч. конф., Москва, 15 сент. 2014 г. / Федеральное агентство научных организаций. М., 2014. С. 22–23.
6. Штейнбок А. Г. Леса и лесное хозяйство Беларуси как фактор экологической и социально-экономической устойчивости // Европа – наш общий дом. Экологические аспекты: тем. докл. Междунар. науч. конф., Минск, 6–9 дек. 1999 г.: в 2 ч. / НАН Беларуси. Минск, 2000. Ч. 1. С. 215.
7. Paris Agreement: Conference of the Parties Twentyfirst session. Paris, 30 Nov. to 11 Dec., 2015. URL: <http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/109r01.pdf> (date of access: 03.02.2021).
8. New Climate Economy / World Resources Institute, Washington, DC 20002. USA, 2014. 80 p.
9. The truth about climate change / R. Watson [et al.]. The Universal Ecol. Fund (FEU-US), 2016. 8 p. DOI: 978-0-9831909-1-2.
10. Observed forest sensitivity to climate implies large changes in 21st century North American forest growth / N. D. Charney [et al.] // Ecol. Letters. 2016. Vol. 19, no. 9. P. 1119–1128. DOI: 10.1111/ele.12650.
11. Багинский В. Ф., Лапицкая О. В. Биометрия в лесном хозяйстве. Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2017. 376 с.
12. Багинский В. Ф. Применение системного анализа в лесном хозяйстве. Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2016. 175 с.
13. Багинский В. Ф. История лесного хозяйства в Беларуси // Лес в жизни восточных славян от Киевской Руси до наших дней: сб. науч. тр. Гомель, 2008. Вып. 57. С. 64–70.
14. Багинский В. Ф. Лесистость Беларуси и перспективы ее увеличения // Проблемы лесоведения и лесоводства: сб. науч. тр. Гомель, 2003. Вып. 56. С. 176–180.
15. Багинский В. Ф. Необходимость смены парадигмы в лесном хозяйстве Республики Беларусь // Проблемы лесоведения и лесоводства: сб. науч. тр. Гомель, 1999. Вып. 50. С. 19–28.

References

1. Baginskiy V. F., Esimchik L. D. *Lesopol'zovaniye v Belarusi* [Forest management in Belarus]. Minsk, Belaruskaya navuka Publ., 1996. 367 p.
2. Baginskiy V. F., Esimchik L. D., Grimashevich V. V., Ermolina I. V., Lapitskaya O. V. *Kompleksnaya produktivnost' zemel' lesnogo fonda* [Integrated productivity of land Forest Fund]. Gomel, GGU imeni F. Skoriny Publ., 2007. 295 p.
3. Neverov A. V. *Ekonomika prirodnopol'zovaniya* [Economics of Nature Management]. Minsk, BGTU Publ., 2009. 554 p.
4. Shimova O. S. Ecological and economic priorities for sustainable development. *Tematicheskiye doklady Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii "Evropa – nash obshchiy dom. Ekologicheskiye aspekty"* [Thematic reports of the International scientific conference "Europe is our common home. Environmental aspects"]. Minsk, 2000, part 1, pp. 207–215 (In Russian).
5. Baginskiy V. F., Katkov N. N., Lapitskaya O. V. Problems and prospects of forest management in the Republic of Belarus, taking into account the environmental imperative. *Materialy Vserossiyskoy nauchnoy*

konferentsii "Nauchnyye osnovy ustoychivogo upravleniya lesami" [Materials of the All-Russian Scientific Conference "Scientific basis for sustainable forest management"]. Moscow, 2014, pp. 22–23 (In Russian).

6. Shteynbok A. G. Forests and forestry in Belarus as a factor of environmental and socio-economic sustainability. *Tematicheskiye doklady Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii "Evropa – nash obshchiy dom. Ekologicheskiye aspekty"* [Thematic reports of the International scientific conference "Europe is our common home. Environmental aspects"]. Minsk, 2000, part 1, p. 215 (In Russian).

7. Paris Agreement: Conference of the Parties Twentyfirst session. Paris, 30 Nov. to 11 Dec., 2015. Available at: <http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/109r01.pdf> (accessed 03.02.2021).

8. New Climate Economy. USA, 2014. 80 p.

9. Watson R., Carraro C., Canziani P., Nakicenovich N., McCarthy J. J., Goldemberg J., Hisas L. The truth about climate change. *The Universal Ecol. Fund (FEU-US)*, 2016. 8 p. DOI: 978-0-9831909-1-2.

10. Charney N. D., Babst F., Poulter B., Record S., Trourt V. M., Frank D., Enquist B. J., Evans M. E. Observed forest sensitivity to climate implies large changes in 21st century North American forest growth. *Ecol. Letters*, 2016, vol. 19, no. 9, pp. 1119–1128. DOI: 10.1111/ele.12650.

11. Baginskiy V. F., Lapitskaya O. V. *Biometriya v lesnom khozyaystve* [Biometrics in Forestry]. Gomel, GGU imeni F. Skoriny Publ., 2017. 376 p.

12. Baginskiy V. F. *Primeneniye sistemnogo analiza v lesnom khozyaystve* [Application of system analysis in forestry]. Gomel, GGU imeni F. Skoriny Publ., 2016. 175 p.

13. Baginskiy V. F. History of forestry in Belarus. *Les v zhizni vostochnykh slavyan ot Kiyevskoy Rusi do nashikh dney: sbornik nauchnykh trudov* [Forest in the life of the Eastern Slavs from Kievan Rus to the present day: collection of scientific papers], 2008, vol. 57, pp. 64–70 (In Russian).

14. Baginskiy V. F. Forest cover in Belarus and prospects for its increase. *Problemy lesovedeniya i lesovodstva: sbornik nauchnykh trudov* [Problems of Forest and Forestry: collection of scientific papers], 2003, vol. 56, pp. 176–180 (In Russian).

15. Baginskiy V. F. The need to change the paradigm in forestry in the Republic of Belarus. *Problemy lesovedeniya i lesovodstva: sbornik nauchnykh trudov* [Problems of Forest and Forestry: collection of scientific papers], 1999, vol. 50, pp. 19–28 (In Russian).

Информация об авторе

Лапицкая Ольга Владимировна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры «Маркетинг и отраслевая экономика». Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого (246746, г. Гомель, пр-т Октября, 48, Республика Беларусь). E-mail: Olapitskaya@mail.ru

Information about the author

Lapitskaya Olga Vladimirovna – PhD (Economics), Associate Professor, Assistant Professor, the Department of Marketing and Sectoral Economics. Sukhoi State Technical University of Gomel (48, Oktyabrya Ave., 246746, Gomel, Republic of Belarus). E-mail: Olapitskaya@mail.ru

Поступила 20.02.2021

УДК 332.14:330.366

А. П. Геврасёва

Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины

**ОЦЕНКА СБАЛАНСИРОВАННОСТИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ
НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПА ЗОЛОТОГО СЕЧЕНИЯ**

Основу сбалансированности региональной экономики составляет пропорциональность. Каждому этапу экономического развития присущи свои пропорции. Золотая пропорция позволяет определить идеальную траекторию сбалансированной экономической динамики.

В статье рассматриваются различные подходы к объяснению сущности и содержания феномена золотой пропорции на основе математических особенностей ряда Фибоначчи, подтверждается ее идеальный характер, универсальность и актуальность использования во всех сферах и отраслях жизнедеятельности. Значимость применения золотой пропорции (золотого сечения) в экономических процессах обосновывается необходимостью обеспечения сбалансированного экономического роста.

На основании ключевых показателей Системы национальных счетов проводится исследование соответствия структуры валового регионального продукта золотой пропорции. При расчетах используется методология определения валового внутреннего продукта. Для анализа структуры валового регионального продукта применяется производственный метод и метод по источникам доходов. Результаты анализа структуры выпуска товаров и услуг по регионам свидетельствуют о несбалансированности регионального развития и необходимости дальнейшей структуризации и перераспределения долей основных элементов, что позволит обеспечить соответствие пропорции «материальные затраты / валовая добавленная стоимость» принципу золотого сечения.

Ключевые слова: регион, региональное развитие, сбалансированное развитие, принцип золотого сечения, валовый региональный продукт, метод по источникам доходов.

Для цитирования: Геврасёва А. П. Оценка сбалансированности региональной экономики на основе принципа золотого сечения // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2021. № 2 (250). С. 76–82.

A. P. Gevrasyova

Francisk Scorina Gomel State University

**ASSESSMENT OF THE BALANCE OF THE REGIONAL ECONOMY
BASED ON THE GOLDEN SECTION PRINCIPLE**

The basis for the balanced of the regional economy is proportionality. Each stage of economic development has its own proportions. The golden proportion allows us to determine the ideal trajectory of balanced economic dynamics.

The article discusses various approaches to explaining the essence and content of the phenomenon of the golden proportion based on the mathematical features of the Fibonacci series, confirms its ideal character, universality and relevance of application in all spheres and branches of life. The importance of using the golden proportion (golden section) in economic processes is justified by the need to ensure balanced economic growth.

Based on the key indicators of the System of National Accounts, a study is conducted on the compliance of the structure of the gross regional product with the golden proportion. The calculations use the methodology for determining the gross domestic product. To analyze the structure of the gross regional product, the production method and the method of income sources are used. The results of the analysis of the structure of output of goods and services by region indicates an imbalance in regional development and the need for further structuring and redistribution of the shares of the main elements, which will ensure that the proportion of “material costs / gross value added” corresponds to the golden section principle.

Key words: region, regional development, balanced development, principle of the golden section, gross regional product, method of income sources.

For citation: Gevrasyova A. P. Assessment of the balance of the regional economy based on the golden section principle. *Proceedings of BSTU, issue 5, Economics and Management*, 2021, no. 2 (250), pp. 76–82 (In Russian).

Введение. Эффективное развитие региональной экономики определяется соблюдением принципа сбалансированности. Сбалансированность отражает такое состояние экономической системы, при котором ключевые параметры имеют оптимальное соотношение, способствующее ее существованию и развитию. Форму, в которой оно выражается в определенном периоде, обуславливает пропорциональность.

Сбалансированное развитие региональной экономики определяется соответствующими пропорциями, которые характеризуют соотношение между ее сферами, отраслями и секторами; накоплением и потреблением; доходами и расходами; совокупным спросом и предложением, экспортом и импортом товаров (услуг). Несоблюдение сложившихся региональных пропорций свидетельствует о дисбалансе экономического развития.

Для оценки сбалансированности региональной экономики представляется целесообразным применение принципа золотого сечения, природа которого исходит из особенностей ряда Фибоначчи. Исследование базируется на методологических и методических положениях теории сбалансированного развития и объяснения феномена золотой пропорции, составляющих основу научных интересов Е. Д. Беляевой, Н. А. Васютинского, А. И. Ивануса, М. В. Ильчук, А. В. Красниковой, Е. В. Куксова, Т. Н. Маленко, С. В. Мелешко, Д. А. Неверова, Э. М. Сороки, Р. Фишера, А. С. Харитоновна и др.

Основная часть. Обеспечение сбалансированности развития наглядно может быть представлено математической последовательностью, известной как ряд Фибоначчи. В ряду чисел каждое последующее число является результатом суммирования предыдущих двух чисел. Простая зависимость обладает определенными особенностями:

- между соотношениями числа к следующему числу устанавливается значение, близкое к 0,618 (за исключением первых четырех чисел);

- между соотношениями числа к предыдущему числу (по мере возрастания чисел) устанавливается значение, приблизительно равное 1,618, которое является обратной величине 0,618;

- между соотношениями числа к следующему за ним через одно значение приближается к 0,382, а к предшествующему числу через одно – к 2,618.

Коэффициент 1,618 или 0,618 известен с античных времен и соответствует золотой мере, или золотому коэффициенту.

Обращаясь к ряду Фибоначчи, ученые рассматривали его как арифметическое выражение закона золотого сечения, или золотого правила, которое впервые было сформулировано в «Началах» Евклида примерно в 300 г. до н. э.

Наглядно золотое сечение представлено при построении отрезка и его делении на две неравные части. При этом весь отрезок так относится к большей части, как сама большая часть относится к меньшей. Вместе с тем меньший отрезок так относится к большему отрезку, как больший ко всему отрезку.

Золотая пропорция, в которой разделяются большая и малая части отрезка, соответствует значениям 0,618 и 0,382 ($1 - 0,618$), или 61,8 и 38,2%.

Различают следующие подходы к объяснению сущности и содержания феномена золотой пропорции:

- 1) физиологический (строение тела человека и животных (пропорции тела, скелета, позвоночника, кисти рук; работа сердца и органов дыхания, кровеносно-сосудистая система, функции зрения; строение ДНК, процесс деления клеток, психология) [1–3];

- 2) естественно-научный (параметры движения планет, процессы в макро- и микромире, в биосфере) [4–7];

- 3) культурологический (музыка, архитектура (египетские пирамиды, памятники Византии, Киева, Чернигова, Исаакиевский собор (Петербург), Московский государственный университет и др.), поэзия (М. Ю. Лермонтов, А. С. Пушкин, Ш. Руставели, А. К. Толстой и др.), скульптура и живопись (С. И. Иванов, Леонардо да Винчи, Микеланджело, Рафаэль, В. И. Суриков, И. И. Шишкин и др.) [8, 9];

- 4) практикоориентированный (экономика и управление, производственная деятельность, экология, техника и технологии, системы безопасности) [10–14].

В своих работах Д. А. Неверов приводит сравнение: «...временной триаде прошлого / настоящего / будущего соответствуют аналогии на философско-религиозном (тело / душа / дух), социально-экономическом (капитал / труд / прибыль), эколого-биологическом (тело / энергия / плод) уровнях» [11, с. 10], что подтверждает идеальный характер золотой пропорции, ее универсальность и актуальность применения во всех сферах и отраслях жизнедеятельности.

В современной науке с помощью золотой пропорции объясняют сущность и содержание экономических процессов.

Динамика сбалансированного развития ориентирована на будущее и предусматривает долгосрочный период, который позволяет обеспечить устойчивый рост. В этом направлении золотая пропорция как отношение 38,2/61,8, взятое в процентном выражении, показывает, во-первых, соотношение между капиталом и вновь созданной стоимостью, во-вторых, «внутри» созданной стоимости между зарплатой и прибылью, в-третьих, между накапливаемой и потребляемой прибылью [15, с. 10].

Известно, что экономический рост происходит не по прямой линии, а посредством отклонения от определенного тренда со свойственными ему спадами и подъемами, определяемыми как экономические циклы. На изменение траектории экономического роста оказывают влияние такие факторы, как уровень развития и состояние экономики, степень государственного вмешательства, научно-технический прогресс. Как показывает практика, каждая страна в определенные периоды времени проходит через кризисные явления, которые обуславливают возникновение диспропорций. Таким образом, в условиях рынка, наряду с согласованностью частей в целом, проявляются несогласованность и диспропорции в развитии. Принцип золотого сечения составляет основу для определения идеальной траектории сбалансированной экономической динамики.

Для региональной экономики важное значение приобретает обеспечение сбалансированности развития. Проведем оценку соответствия структуры основных показателей развития региональной экономики значениям золотой пропорции.

В соответствии с Системой национальных счетов Республики Беларусь (СНС) ключевым показателем развития экономики страны является валовый внутренний продукт (ВВП), характеризующий стоимость товаров и услуг, произведенных в стране по всем видам экономической деятельности и предназначенных для конечного потребления, накопления и чистого экспорта. При расчете ВВП могут использоваться три метода – производственный, использования доходов и по источникам доходов.

На уровне регионов показатель валового регионального продукта (ВРП) является аналогом статистического показателя ВВП, рассчитанного производственным методом. ВВП по производственному методу в текущих ценах находится как сумма добавленных стоимостей видов экономической деятельности и чистых налогов на продукты.

Региональная добавленная стоимость представляет собой разность между выпуском и промежуточным потреблением, которая исчисляется по видам экономической деятельности.

Чистые налоги на продукты – налоги, взимаемые пропорционально количеству или стоимости производимых и продаваемых товаров и оказанных услуг или импортируемых резидентами за вычетом субсидий [16, с. 18].

Методология расчета ВРП идентична методологии расчета ВВП. Однако значение показателя отличается от ВВП на нераспределенную по регионам часть.

В табл. 1 представлены показатели ВРП, рассчитанные производственным методом, за 2017–2019 гг. [16].

Таблица 1
ВРП за 2017–2019 гг., млн руб.

Регион	2017	2018	2019
Республика Беларусь, всего	105 748,2	122 319,7	131 951,7
В том числе:			
Брестская область	10 367,1	11 520,5	12 453,7
Витебская область	8 036,0	9 073,5	9 903,3
Гомельская область	10 778,9	12 304,3	13 456,6
Гродненская область	8 688,5	10 070,3	10 838,9
г. Минск	29 140,8	32 976,2	35 552,0
Минская область	15 856,2	18 056,0	20 786,1
Могилевская область	7 517,7	8 458,7	9 105,3

Данные табл. 1 свидетельствуют об увеличении показателя ВРП в 2019 г. на 24,8% по сравнению с 2017 г., что обусловлено вкладом каждого региона в обеспечение его роста.

Анализ структуры ВРП на основе принципа золотого сечения предполагает разбивку его на составные элементы. Это позволит наглядно представить, каким должно быть соотношение между основными элементами.

Для оценки сбалансированности региональной экономики рассмотрим структуру выпуска товаров и услуг на основании данных о промежуточном потреблении, валовой добавленной стоимости (ДС) и чистых налогах на продукты.

Под выпуском товаров и услуг понимают суммарную стоимость товаров и услуг, являющихся результатом экономической деятельности резидентов в отчетном периоде [16, с. 17].

Промежуточное потребление – стоимость товаров и услуг, которые потребляются в отчетном периоде в процессе производства.

Основным показателем промежуточного потребления выступают материальные затраты (МЗ), характеризующие стоимостные затраты потребления ресурсов во времени. Поскольку на долю чистых налогов на продукты приходится низкий процент (1–2%), соответственно, целесообразно его рассматривать в совокупности с одним из элементов.

В табл. 2 представлены показатели выпуска товаров и услуг по регионам за 2017–2019 гг.

Таблица 2
Выпуск товаров по регионам
Республики Беларусь за 2017–2019 гг., млн руб.

Регион	2017	2018	2019
Республика Беларусь, всего	203 789,8	233 846,3	252 770,6
В том числе:			
Брестская область	23 333,7	26 050,7	28 384,6
Витебская область	23 729,8	27 821,8	28 475,1
Гомельская область	30 884,4	36 327,7	38 075,9
Гродненская область	20 342,3	23 668,0	25 222,6
г. Минск	52 578,4	60 054,9	66 195,6
Минская область	35 602,5	40 620,3	45 777,2
Могилевская область	17 318,7	19 302,9	20 639,6

Из табл. 2 следует, что увеличение показателя выпуска товаров и услуг по регионам в 2019 г. на 24% по сравнению с 2017 г. обусловлено вкладом каждого региона в обеспечение его роста.

В табл. 3 приведена структура выпуска товаров и услуг по регионам за 2017–2019 гг.

Таблица 3
Структура выпуска товаров по регионам
Республики Беларусь за 2017–2019 гг., %

Регион	2017		2018		2019	
	МЗ	ДС	МЗ	ДС	МЗ	ДС
Республика Беларусь, всего	55,6	44,4	56,2	43,8	55,6	44,4
В том числе:						
Брестская область	55,6	44,4	55,8	44,2	56,2	43,8
Витебская область	66,1	33,9	67,4	32,6	65,3	34,7
Гомельская область	65,1	34,9	66,1	33,9	64,7	35,3
Гродненская область	57,3	42,7	57,4	42,6	57,1	42,9
г. Минск	44,6	55,4	45,1	54,9	46,3	53,7
Минская область	55,5	44,5	55,5	44,5	54,6	45,4
Могилевская область	56,6	43,4	56,2	43,8	55,9	44,1

Как показывают данные табл. 3, в структуре выпуска товаров и услуг наибольший удельный вес приходится на материальные затраты, что обусловлено высоким уровнем материало-, энергоёмкости производимой продукции.

В табл. 4 представлены данные по соответствию основных структурных элементов выпуска товаров и услуг по регионам золотой пропорции.

Таблица 4
Соответствие структуры выпуска товаров
золотой пропорции за 2017–2019 гг.

Регион	Среднее значение		Отклонение от 61,8/38,2
	МЗ, %	ДС, %	
Республика Беларусь, всего	55,8	44,2	6,0
В том числе:			
Брестская область	55,8	44,2	6,0
Витебская область	66,3	33,7	4,5
Гомельская область	65,3	34,5	3,5
Гродненская область	57,3	42,7	4,5
г. Минск	45,3	54,7	7,1
Минская область	55,2	44,8	6,6
Могилевская область	56,2	43,8	5,6

Анализируя соответствие соотношения «материальные затраты / валовая добавленная стоимость» золотой пропорции, следует отметить, что наблюдаются отклонения от установленных значений. Учитывая, что статистическая погрешность равна 2–3%, то по всем регионам наибольшие отклонения составляют 7,1; 6,6 и 6,0% (по г. Минску, Минской и Брестской областям соответственно). Данная тенденция позволяет сделать вывод о материалоемкости производимой продукции, что обусловлено значительным удельным весом материальных затрат в выпуске промышленной продукции.

Для выполнения условий золотой пропорции и обеспечения сбалансированности развития региональной экономики следует, чтобы наибольший удельный вес (61,8%) приходился на долю валовой добавленной стоимости, а наименьший – на долю материальных затрат (38,2%). Только таким образом будет обеспечиваться условие сбалансированности развития региональной экономики. Идеальное соотношение «материальные затраты / валовая добавленная стоимость» – это 38,2/61,8. Именно увеличение валовой добавленной стоимости определяет возможности регионального развития.

Для анализа структуры валовой добавленной стоимости целесообразной представляется оценка структуры ВРП, рассчитанного по источникам доходов. Как уже было отмечено ранее, традиционным для расчета ВРП является производственный метод. Вместе с тем статистика располагает необходимыми данными для проведения соответствующего анализа.

Исходим из того, что расчет ВРП по источникам доходов идентичен расчету ВВП этим методом. Структура ВВП состоит из заработной платы всех занятых в экономике, чистых налогов на производство и импорт, валовых смешанных доходов и валовой смешанной прибыли. При этом последний структурный элемент является балансирующей статьей и определяется как разница между ВВП, рассчитанным производственным методом, оплатой труда наемных работников и чистыми налогами на производство и импорт.

Основными показателями, используемыми при определении ВРП, являются фонд заработной платы, чистые налоги на продукты, валовые смешанные доходы и валовая прибыль.

Величина валовых смешанных доходов и валовой прибыли определяется как разница между величиной ВРП, рассчитанной производственным методом, фондом заработной платы и чистыми налогами на продукт [17].

При анализе структуры ВРП в качестве основных элементов определим фонд оплаты труда (ОТ) и маржинальный доход (МД) как сумму чистых налогов на продукты, валового смешанного дохода и валовой прибыли (табл. 5).

Таблица 5
Структура ВРП по источникам доходов за 2017–2019 гг., %

Регион	2017		2018		2019	
	ОТ	МД	ОТ	МД	ОТ	МД
Республика Беларусь, всего	32,9	67,1	33,4	66,6	34,9	65,1
В том числе:						
Брестская область	37,8	62,2	40,1	59,9	41,6	58,4
Витебская область	41,7	58,3	42,9	57,1	43,7	56,3
Гомельская область	38,9	61,1	39,8	60,2	40,6	59,4
Гродненская область	37,2	62,8	37,5	62,5	38,7	61,3
г. Минск	39,9	60,1	41,5	58,5	44,3	55,7
Минская область	34,6	65,4	35,7	64,3	35,1	64,9
Могилевская область	40,1	59,9	41,0	59,0	41,9	58,1

Как показывают данные табл. 5, в структуре ВРП наибольший удельный вес приходится на маржинальный доход, где значительную часть занимает валовый смешанный доход и валовая прибыль.

В табл. 6 представлены данные по соответствию основных структурных элементов ВРП золотой пропорции.

Таблица 6
Соответствие структуры ВРП золотой пропорции за 2017–2019 гг.

Регион	Среднее значение		Отклонение от 38,2/61,8
	ОТ, %	МД, %	
Республика Беларусь, всего	33,7	66,3	4,5
В том числе:			
Брестская область	39,8	60,2	1,6
Витебская область	42,7	57,3	4,5
Гомельская область	39,8	60,2	1,6
Гродненская область	37,8	62,2	0,4
г. Минск	41,9	58,1	3,7
Минская область	35,1	64,9	3,1
Могилевская область	41,0	59,0	2,8

Анализируя соответствие соотношения «оплата труда / маржинальный доход» золотой пропорции, следует отметить, что наблюдается отклонение от установленных значений. Учитывая, что статистическая погрешность равна 2–3%, то по всем регионам наибольшие отклонения составляют 4,5 и 3,7% (Витебская область и г. Минск соответственно), по Республике Беларусь – 4,5%.

В структуре источников доходов наибольший удельный вес приходится на валовый смешанный доход и валовую прибыль. В соответствии с принципом золотого сечения представим соотношение между накапливаемой и потребляемой прибылью как 23,6/38,2 (61,8 и 38,2% от 61,8% соответственно). Такая структуризация пропорции определяет возможности развития региональной экономики, исходя из финансовой составляющей.

Заключение. Проведенный анализ структуры ВРП на основе производственного метода и метода по источникам доходов на соответствие золотой пропорции свидетельствует о несбалансированности развития региональной экономики. Фактически рассчитанные соотношения между материальными затратами и валовой добавленной стоимостью показывают отклонения от значений золотой пропорции. При этом развитие регионов характеризуется как материалоемкое, что обусловлено высоким удельным весом материальных затрат в структуре выпуска товаров и услуг.

Необходимость увеличения валовой добавленной стоимости связана со способностью к более активному применению достижений

научно-технического прогресса и инноваций, созданием материальной основы для социального развития, стимулированием инвестиций в образование, созданием условий для реализации трудового потенциала.

Определяя валовую добавленную стоимость как источник развития региональной экономики, в структуре «материальные затраты / валовая добавленная стоимость» следует распределить доли пропорции таким образом, чтобы наибольший удельный вес (61,8%) приходился именно на этот показатель. Дальнейшая структуризация пропорции характеризует направле-

ния использования прибыли в части потребления и накопления. Прибыль создает материальную основу для регионального развития.

Разработанный методический инструментарий оценки сбалансированности региональной экономики на основе принципа золотого сечения и его практическая реализация свидетельствуют об актуальности золотой пропорции. Обеспечение соответствия фактических показателей регионального развития идеальному соотношению будет способствовать сбалансированному экономическому росту регионов.

Список литературы

1. Гамова Н. А., Сироткин В. В. Проявление золотого сечения // Тенденции развития науки и образования. 2021. № 74. С. 66–70.
2. Османов А. Н., Гараев Т. К. Золотое сечение как идеал биометрических показателей // Аллея науки. 2018. Т. 1, № 1 (17). С. 449–455.
3. Урумов Г. Т. Золотое сечение и числа Фибоначчи // Труды СКГМИ (ГТУ). 2019. № 26. С. 113–116.
4. He M., Hu Z. B., Petoukhov S. V. Standard Genetic Code and Golden Ratio Cubes // *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2020. Vol. 902. P. 25–36. DOI: 10.1007/978-3-030-12082-5_3.
5. Giansiracusa N. Fibonacci, golden ratio, and vector bundles // *Mathematics*. 2021. Vol. 9, no. 4. P. 1–5. DOI: 10.3390/math9040426.
6. Kutsenko A. A. An Entire Function Connected with the Approximation of the Golden Ratio // *American Mathematical Monthly*. 2020. Vol. 127, no. 9. P. 820–826. DOI: 10.1080/00029890.2020.1801079.
7. Qi F. Three closed forms for convolved fibonacci numbers // *Results in Nonlinear Analysis*. 2020. Vol. 3, no. 4. P. 185–195.
8. Борисов Н. О. Золотое сечение в архитектуре // Научный форум. 2017. Т. 3, № 1. С. 37.
9. Ковалев В. Ф. Золотое сечение в живописи. М.: РИП-Холдинг, 2016. 185 с.
10. De Groot E. A., Segers R., Prins D. Disentangling the enigma of multi-structured economic cycles – A new appearance of the golden ratio // *Technological Forecasting and Social Change*. 2021. Vol. 169. P. 12–17. DOI: 10.1016/j.techfore.2021.120793.
11. Assessment of the balance of economic entities' activity at different life cycle stages / D. A. Endovitsky [et al.] // *Montenegrin Journal of Economics*. 2019. Vol. 15, no. 2. P. 71–79. DOI: 10.14254/1800-5845/2019.15-2.6.
12. Красникова А. В. Применение правила «золотого сечения» для оценки инновационной устойчивости предприятия // *Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования*. 2016. № 2 (12). С. 122–127.
13. Неверов Д. А. Экономическая статика и динамика: принципиальное решение проблемы сбалансированного роста. Неорикардские принципы формирования микроэкономических основ макроэкономики // *Белорусский экономический журнал*. 2019. № 3. С. 89–114.
14. Неверов Д. А. Золотое сечение как принцип коэволюционного развития. Минск: Мисанта, 2019. 244 с.
15. Неверов Д. А. Экономическая оценка национального воспроизводства. Минск: Мисанта, 2020. 310 с.
16. Национальные счета Республики Беларусь: стат. сб. Минск: Национальный статистический комитет, 2020. 220 с.
17. Численность и заработная плата работников Республики Беларусь в 2019 году: стат. бюл. Минск: Национальный статистический комитет, 2020. 33 с.

References

1. Gamova N. A., Sirotkin V. V. Manifestation of the golden section. *Tendentsii razvitiya nauki i obrazovaniya* [Trends in the development of science and education], 2021, no. 74, pp. 66–70 (In Russian).
2. Osmanov A. N., Garayev T. K. Golden section as an ideal of biometric indicators. *Alleya nauki* [Path of science], 2018, vol. 1, no. 1 (17), pp. 449–455 (In Russian).
3. Urumov G. T. Golden section and Fibonacci numbers. *Trudy SKGMI (GTU)* [Proceedings of SKGMI (GTU)], 2019, no. 26, pp. 113–116 (In Russian).

4. He M., Hu Z. B., Petoukhov S. V. Standard Genetic Code and Golden Ratio Cubes. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 2020, vol. 902, pp. 25–36. DOI: 10.1007/978-3-030-12082-5_3.
5. Giansiracusa N. Fibonacci, golden ratio, and vector bundles. *Mathematics*, 2021, vol. 9, no. 4, pp. 1–5. DOI: 10.3390/math9040426.
6. Kutsenko A. A. An Entire Function Connected with the Approximation of the Golden Ratio. *American Mathematical Monthly*, 2020, vol. 127, no. 9, pp. 820–826. DOI: 10.1080/00029890.2020.1801079.
7. Qi F. Three closed forms for convolved fibonacci numbers. *Results in Nonlinear Analysis*, 2020, vol. 3, no. 4, pp. 185–195.
8. Borisov N. O. Golden section in architecture. *Nauchnyy forum* [Scientific forum], 2017, vol. 3, no. 1, p. 37 (In Russian).
9. Kovalev V. F. *Zolotoye secheniye v zhivopisi* [Golden section in painting]. Moscow, RIP-Kholding Publ., 2016. 185 p.
10. De Groot E. A., Segers R., Prins D. Disentangling the enigma of multi-structured economic cycles – A new appearance of the golden ratio. *Technological Forecasting and Social Change*, 2021, vol. 169, pp. 12–17. DOI: 10.1016/j.techfore.2021.120793.
11. Endovitsky D. A., Lyubushin N. P., Babicheva N. E., Zotova E. S. Assessment of the balance of economic entities' activity at different life cycle stages. *Montenegrin Journal of Economics*, 2019, vol. 15, no. 2, pp. 71–79. DOI: 10.14254/1800-5845/2019.15-2.6.
12. Krasnikova A. V. Application of the “golden section” rule to assess the innovative sustainability of an enterprise. *Innovatsionnaya ekonomika: perspektivy razvitiya i sovershenstvovaniya* [Innovative economy: prospects for development and improvement], 2016, no. 2 (12), pp. 122–127 (In Russian).
13. Neverov A. V. Economic statics and dynamics: a fundamental solution to the problem of balanced growth. Neoricardian principles of formation of microeconomic foundations of macroeconomics. *Belorusskiy ekonomicheskiy zhurnal* [Belarusian economic journal], 2019, no. 3, pp. 89–114 (In Russian).
14. Neverov D. A. *Zolotoye secheniye kak printsip koevolyutsionnogo razvitiya* [Golden section as a principle of co-evolutionary development]. Minsk, Misanta Publ., 2019. 244 p.
15. Neverov D. A. *Ekonomicheskaya otsenka natsional'nogo vosproizvodstva* [Economic assessment of national reproduction]. Minsk, Misanta Publ., 2020. 310 p.
16. *Natsional'nyye scheta Respubliki Belarus': statisticheskiy sbornik* [National accounts of the Republic of Belarus: statistical compilation]. Minsk, Natsional'nyy statisticheskiy komitet Publ., 2020. 220 p.
17. *Chislennost' i zarabotnaya plata rabotnikov Respubliki Belarus' v 2019 godu: statisticheskiy byulleten'* [Number and wages of employees of the Republic of Belarus in 2019: statistical bulletin]. Minsk, Natsional'nyy statisticheskiy komitet Publ., 2020. 33 p.

Информация об авторе

Геврасёва Анна Павловна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики и управления. Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины (246000, г. Гомель, ул. Советская, 104, Республика Беларусь); докторант. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: anya1478@mail.ru

Information about the author

Gevrasyova Anna Pavlovna – PhD (Economics), Associate Professor, Assistant Professor, the Department of Economy and Management. Francisk Scorina Gomel State University (104, Sovetskaya str., 246000, Gomel, Republic of Belarus); post-doctoral student. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: anya1478@mail.ru

Поступила 13.09.2021

УДК 630*15

Т. В. Каштелян

Белорусский государственный технологический университет

**ЗНАЧЕНИЕ, ФАКТОРЫ И ПУТИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ
ЛЕСНОЙ БИОЭКОНОМИКИ БЕЛАРУСИ В СОЦИОЛОГИЧЕСКОМ АСПЕКТЕ**

В современных условиях глобальной конкуренции и многоаспектного пандемического кризиса актуализируется проблема достижения устойчивого экономического роста хозяйственных систем. Важную роль в ее решении играет биоэкономика, выступающая в качестве важнейшей системы жизнеобеспечения на базе биологических ресурсов. Лесная биоэкономика призвана создавать условия для устойчивого возобновления биоресурсов и их преобразования на базе имеющейся пространственной среды через задействование институциональных, инновационных, производственных и других факторов социально-экономического развития.

Целью работы является социологическое исследование лесной биоэкономики Беларуси и выявление на этой основе факторов агентного моделирования экономических отношений и в целом системного развития под влиянием имеющихся социокультурных поведенческих паттернов.

Метод исследования – анкетный опрос специалистов разных отраслей экономики. В этой связи нами были выделены две группы опрашиваемых работников: первая группа, которая обладает знаниями и умениями в области лесных и лесоинженерных технологий; вторая группа, в которой осуществляется подготовка по технологиям химической промышленности, промышленности стройматериалов и др.

Результатом исследований является социологический анализ сложившейся институциональной среды лесной биоэкономики. В статье представлены рейтинговые итоги ранжирования экологических проблем, решаемых, в частности, лесным сектором. Они сводятся к преимущественной реализации лесами водоохранной функции и к более выраженной климатической ориентированности.

Рейтинговые оценки для продуктовых позиций лесного сектора показали, что стратегические цели современного экономического развития основываются на приоритетности строительных материалов. Однако рациональные решения для инновационного развития и стратегического менеджмента должны аккумулировать задачи будущего, включающие системы креативного экопотребления.

Ключевые слова: биоэкономика, лесной сектор, респонденты, принципы лесопользования, технологии, инновационное развитие, нерыночные услуги лесов, гидрологическая функция лесов, стратегический менеджмент.

Для цитирования: Каштелян Т. В. Значение, факторы и пути инновационного развития лесной биоэкономики Беларуси в социологическом аспекте // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2021. № 2 (250). С. 83–88.

T. V. Kashtelyan

Belarusian State Technological University

**SIGNIFICANCE, FACTORS AND WAYS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT
OF THE FOREST BIOECONOMY OF BELARUS IN SOCIOLOGICAL ASPECT**

In the modern conditions of global competition and a multidimensional pandemic crisis, the problem of achieving sustainable economic growth of economic systems is being actualized. Bioeconomy plays an important role in its solution, acting as the most important life support system based on biological resources. Bioeconomy is designed to create conditions for the sustainable renewal of biological resources and their transformation on the basis of the existing spatial environment through the involvement of institutional, innovative, industrial and other factors of socio-economic development.

The aim of the work is a sociological study of the forest bioeconomy of Belarus and the identification on this basis of factors of agent modeling of economic relations and, in general, system development under the influence of existing socio-cultural behavioral patterns.

The research method is a questionnaire survey of specialists from different sectors of the economy. In this regard, we have identified two groups of interviewed employees: the first group, which has knowledge and skills in the field of forest and forest engineering technologies; the second group, which provides training in the technologies of the chemical industry, the building materials industry, etc.

The result of the research is a sociological analysis of the existing institutional environment of forest bioeconomy. The article presents the rating results of the ranking of environmental problems solved, in particular, in the forest sectors. They are reduced to the pre-property realization of the water protection function by forests and to a more pronounced climatic orientation.

Rating assessments for the product positions of the forest sector have shown that the strategic goals of modern economic development are based on the priority of construction materials. However, rational solutions for innovative development and strategic management should accumulate the tasks of the future, including systems of creative eco-consumption.

Key words: bioeconomy, forest sector, respondents, principles of forest management, technologies, innovative development, non-market services of forests, hydrological function of forests, strategic management.

For citation: Kashtelyan T. V. Significance, factors and ways of innovative development of the forest bioeconomy of Belarus in sociological aspect. *Proceedings of BSTU, issue 5, Economics and Management*, 2021, no. 2 (250), pp. 83–88 (In Russian).

Введение. Биоэкономику определяют как экономическую деятельность, опирающуюся на устойчивое и инновационное (с помощью знаний) производство биомассы, обеспечивающей производство энергии, продовольствия, экологических и других услуг. Возможности биоэкономического развития Беларуси во многом определяются возобновляемыми ресурсами АПК и лесного сектора. При этом следует придерживаться двухкомпонентной цели. Первая компонента – это обеспечение здорового питания, а вторая – это экономика биологических ресурсов, которые представляют собой средства социально-экологической и экономической выгоды. Благодаря лесным ресурсам, распределенным по территории нашей страны, мы имеем как занятость определенной части населения, так и систему разнообразных источников доходов и развития.

Наше исследование посвящено социологическому анализу состояния лесной биоэкономики. Оно проводилось по двум группам респондентов, которые были разделены на тех, чьи профессиональные интересы и текущая деятельность, а также получаемые знания, умения, навыки связаны с лесом как объектом биоэкономики, и на тех, которые не являются представителями лесного сектора и не включены в систему организации учебного процесса по лесным и лесоинженерным технологиям.

Основная часть. Биоэкономическое развитие концептуально базируется на ресурсной теории [1], оно предполагает анализ местных стратегий [2, 3] социально-экономического развития и реализацию различных проектов. В Беларуси применяется система внешних оценок состояния лесов и деятельности природопользователей в целом. Лес рассматривается как инструмент для улучшения экологической обстановки, как источник средств к существованию для населения сельских и городских территорий. Основываясь на программах развития лесного хозяйства, решаются проблемы обезлесения страны. К сожалению, пока не идет речи о получении институционально закреплённых возможностей и реальных выгод от накопления углерода в лесах. В то же время повышение эффективности управления

лесами в качестве фактора биоэкономического развития Беларуси активно изучается.

В социологическом анализе, как описывает Б. Зигмунт [1], важен момент передачи информации «с низших ступеней иерархической лестницы на высшие, становясь все более объемной и обобщающей». На этом базируется обратная связь управления любым социальным объектом. Лесная биоэкономика в этом отношении не является исключением. Приверженность к планированию национальных правил поведения в лесах Беларуси, квот и механизмов для контроля за состоянием территорий, контроля добычи дикой флоры и фауны не исключает, а, наоборот, предполагает изучение гражданских позиций для поддержки рационализации путей лесного биоэкономического развития.

Потенциал лесного сектора в ближайшей и отдаленной перспективах эколого-экономической безопасности нашей страны нельзя недооценивать. При этом, имея в виду большое разнообразие термина «лес», в своем исследовании мы представили его в качестве интегрированной экосистемы, состоящей из биологических ресурсов с доминированием определенных пород деревьев. В практической деятельности субъектов хозяйствования Беларуси на законодательном уровне мы имеем дело с лесными площадями, различными иерархическими уровнями, стратегиями и тактиками координации, системами мониторинга и институтами собственности. Но чтобы собрать и проиллюстрировать значение лесной биоэкономики для представителей различных организаций, в анкетах мы использовали вопросы, не связанные с проблемой владения землей и ресурсами, а так называемые «поточные» подходы социологического опроса, связанные с экологической обстановкой, рыночными и финансовыми аспектами потребления.

Лесная биоэкономика – организация, находящаяся в интегрированных естественных условиях нашей страны. В экологическом контексте лесная биоэкономика предоставляет открытое пространство для жизнедеятельности населения. А с позиций экономической деятельности в этом открытом пространстве осуществляется лесопользование, которое выступает в качестве основы формирования финансовых ресурсов. Важными

составляющими при этом являются системы обмена стоимостью, прав собственности, политика рыночной адаптации, трансфертов, совместной деятельности, раздела продукции и др.

Поведенческие особенности анкетированных работников можно характеризовать как «креативные», так как это молодые люди в возрасте до 30 лет, преимущественно мужчины. Наши исследования были направлены на выявление характера экономического поведения в условиях ресурсно-экологической трансформации на пути к инновациям в области управления маркетингом, услугами лесных экосистем и финансами.

Проблема белорусской практики лесопользования заключается в значительном числе нормативно-правовых актов, регулирующих экономические отношения как внутри лесного сектора (правила реализации древесины и др.), так и относящихся к публичному праву, – гражданских, антимонопольных, налоговых прав и др. Характерной особенностью современной лесной биоэкономики нашей страны являются рамки проектного государственного финансирования осуществляемых работ в отрасли лесного хозяйства. Для развития указанной отрасли экономики требуются немалые средства. Координацию этого направления работы осуществляет Министерство лесного хозяйства. Очевидно, что экономическая стратегия отрасли должна быть обозначена не столько через изменения в регулировании данной структурой процессов планирования работ, сколько видением рыночных аспектов устойчивого развития территорий при их системном исследовании. Потенциал лесного биоэкономического развития можно интерпретировать через понятия достижения успеха в области устойчивости лесопользования.

Является ли Беларусь успешной в указанном отношении страной? На этот вопрос был получен не всегда однозначный ответ. Так, ответы респондентов, имеющих специализированное образование в области лесных и лесотехнических технологий, только на 28,6% были положительными. Казалось бы, что такой достаточно низкий уровень положительной оценки устойчивости лесопользования свидетельствует в первую очередь о проблемах в системе поставок древесного сырья. Но при этом хотелось бы обратить внимание на разброс мнений респондентов в зависимости от участия их в организационных структурах, относящихся и не относящихся к лесному сектору. Так, например, мастер цеха частного предприятия деревообработки отвечает положительно об устойчивости развития лесопользования, а мастер лесопункта в лесхозе, наоборот, отрицательно. Таким образом, можно заключить, что положительные ответы о реализации устойчивости могут быть связаны не столько

с теоретическим недопониманием принципов непрерывного неистощительного постоянного лесопользования (ННПЛ), сколько с отсутствием четкого представления о финансовом состоянии дел в системе отраслей лесного сектора.

Данный опрос (по специалистам лесных отраслей) мы сравнили с мнениями тех респондентов, которые не изучали принципы ННПЛ. Интересно, что их ответы про устойчивость лесопользования также не выделялись высоким процентом охвата – 30,3% от общего числа группы респондентов. В то же время надо отметить, и это естественно, что количество ответов «не знаю» превышало даже указанный 30%-ный уровень от общего числа опрошенных. Приведенные данные позволяют сделать выводы о необходимости следования четким параметрам оценок устойчивости, которые бы мы могли интерпретировать в категориях «слабой» и «сильной» устойчивости для исследуемых отраслей экономики. Кроме того, не исключается и серьезная проблема взаимосоответствия целей и средств устойчивого развития лесопользования.

Гораздо более понятными для респондентов оказались вопросы о важности решения экологических проблем, на которые были даны ответы с применением метода ранжирования. Анкетированные участники проблему обезлесения страны обозначают как насущную, весьма актуальную. Причем специалисты, не относящиеся к отраслям лесного комплекса, оценили проблему обезлесения как реальную угрозу на 68,5% и утрату биоразнообразия – на 63,1%. По сравнению с указанными респондентами для специалистов лесной отрасли проблема обезлесения представляет еще большую проблему (71%), а вот вероятность исчезновения биоразнообразия оценена в более низкой степени – 60%. Это свидетельствует о внимательном отношении белорусов к экологическим проблемам, причем независимо от того, в каких структурах они заняты, связаны они или нет с управлением лесами.

Отталкиваясь от оценки важности реализации стратегии устойчивого развития лесопользования, нами были сформулированы экологические проблемы для установления рангов, среди которых: изменение климата; загрязнение воды; утрата экосистем; уменьшение биоразнообразия и др. Ответы на вопросы среди анкетированных со специальным лесотехническим образованием получились следующими. 36,7% опрошенных считают, что проблема изменения климата очевидная и важность ее решения заслуживает первого места среди других. А более 38% участников опроса на первое место поставили проблему загрязнения воды. Понятно, что именно эта группа анкетированных работников как никто другой является приверженной парадигме

«зеленого» инвестирования. Во всяком случае только этим специалистам как никаким другим известно, как долго растут деревья для того, чтобы их получить в спелом виде, что для достижения этих целей требуются огромные затраты, а в институциональном аспекте продажи древесного сырья не соответствуют всем затратам лесного хозяйства.

Использование лесных ресурсов в биоэкономике предусматривает оценку экоэффективности. Критериями ее являются не только минимальные затраты, но и отсутствие противоречий экономических интересов субъектов хозяйствования. Лесные экосистемы во всем мире позиционируются как пространственные локации для сотрудничающих пользователей ресурсов и их потоков. Государство может использовать свои полномочия для пересмотра содержания прав собственности в соответствии с инициативами, соглашениями или для создания возможностей повышения социального благосостояния населения. Чтобы запустить процессы децентрализации финансирования устойчивого развития лесопользования в Беларуси, следует иметь не только согласованные права доступа к лесным ресурсам, но и широкомасштабную оценку воздействия лесов на уровень жизни местного населения и окружающую среду. Сфера нерыночных услуг лесных территорий является одной из создающих ценность для белорусского общества. Лесная биоэкономика призвана способствовать получению выгоды от более эффективного предоставления экосистемных услуг.

Применяя метод начисления баллов за предпочтительные источники финансирования нерыночных услуг лесов (экосистемных), группа, относящаяся непосредственно к лесным отраслям, высказалась, в первую очередь, за госбюджетное финансирование. В то же время группа анкетированных, которая не изучает возможности финансирования и реальные источники реформ лесного сектора, на первое место поставила самих пользователей нерыночных услуг, а на второе – госбюджет. Таким образом, к белорусам приходит осознание того, что потребители нерыночных услуг лесов вполне могут следовать правилам платности природопользования.

Обратимся к теории потребительской и меновой стоимости. Стоимость – это концепция, цель которой объяснить главным образом меновую стоимость. Формируя меновую стоимость таким образом, чтобы покрывалась потребительская стоимость, можно создавать стимулы для роста экономики и инвестиционной привлекательности территорий. Позитивные тенденции непрерывного возрастания меновой стоимости – это конкретный рационалистически-инструментальный подход для создания и покрытия потребительских ценностей.

Налогово-бюджетные источники повышения эффективности биоэкономики – это важная дополнительная система создания стимулов. При их использовании необходимо анализировать и четко представлять воздействия определенных рычагов и методов на оздоровление компаний и повышение эффективности. Понятно, что главным постулатом функционирования государства как общественного института является принцип обмена налогов на услуги населению, предоставляемые государством. Но если роль государства как собственника ресурсов в системе лесной биоэкономики не достигает целей устойчивости развития, а меновая стоимость отстает от потребительской, то вполне обоснован вопрос корректировки налогово-бюджетных рычагов развития. Необходима не столько финансовая помощь государства, сколько технологическая платформа инновационного развития и грамотная финансовая дистрибуция средств, которая позволит улучшить условия управления различными локально-пространственными объектами, включая экосистемные услуги. При этом важна роль частного предпринимательства, государственно-частного партнерства и инвестирования, что в аспекте практической реализации лесных и лесоинженерных технологий ни в коем случае не должно сниматься со счетов.

Для лесного сектора Беларуси надежды на высокоэффективное биоэкономическое развитие связываются с адаптацией к глобальной рыночной экономике. Конкурентоспособность на уровне компаний напрямую зависит от диверсификации по продуктовым и услугам направлениям использования ресурсов. Как показывает практика, процессы экономического развития на базе лесных территорий устремлены в стабилизацию работы промышленности, главным образом обрабатывающей, с выходом ее в стоимостном аспекте на повышательную траекторию. Для того, чтобы обеспечить благосостояние и занятость отраслей лесного хозяйства и лесной промышленности, следует рационально использовать ресурсы. В первую очередь, эта рационализация касается разработки и освоения тех продуктов, которые пользуются наибольшим спросом. Также следует понимать, что современный спрос и предложение – это очень динамичные понятия. Следует учитывать потребности будущего, заботясь о сохранении ресурсов и стимулировании экологической ответственности населения. В этом смысле мы узнали мнение опрашиваемых относительно:

- 1) существования предпочтений и перспектив по отдельным продуктовым направлениям;
- 2) социальных и культурных норм, которые представляют участники анкетирования в пользу различных лесных экосистем как объектов совместного потребления.

Исходя из современных требований рынка, в состав самой перспективной продукции работники лесных отраслей включили строительные материалы, затем биотопливо и текстиль. Заметим, что технологии производства текстиля являются достаточно перспективными, и, по мнению исследователей [4], спрос активизируется в восточном регионе, где находятся наши основные стратегические партнеры. Инновационный продуктовый потенциал работники нелесных отраслей (в частности, в промышленности строительных материалов и химической промышленности) также определили в аспекте императивности строительных материалов, при этом обозначая важность производства химических веществ для продуктов и биотоплива, а также композиционных материалов. Таким образом, на основе социологического анализа нами была сформулирована «зонтичная» продуктовая конструкция. Во главе – общее направление, выделенное большинством респондентов как приоритетное, – строительные материалы, куда входят многочисленные продуктовые объекты и позиции.

Однако комплексное направление инноватизации лесной биоэкономики «уходит» в сторону химической промышленности и преобразований биоресурсов в биоэнергию, основывается на уже имеющихся в стране разработках. Второе направление – лесохимия, бумажная и легкая промышленность, которые ориентируются на химические вещества и готовые продукты, композиционные материалы и текстиль.

Выбор продуктовых стратегий развития – это важнейший элемент в системе маркетинга. Он, безусловно, должен использоваться в системе поддержки принятия стратегических решений инновационного развития. Однако, как сказал Б. Зигмунт, «ценности не всегда выбираются сознательно» [5].

В работе зарубежных ученых [3] показана современная ситуация с развитием технологий химической промышленности и энергетики, что касается и производства биомассы. Как справедливо заявляют исследователи, новая парадигма социально-экономического развития стран предполагает «видение биомассы как заменителя нефти». Похожая ситуация и в Беларуси. Но исследователи предостерегают, что использование биомассы в качестве прямого заменителя нефти «не имеет большого экономического или экологического смысла» [6]. Все необходимо рассматривать в рамках меновой стоимости, цен. Авторы

указанной работы выступают за термохимическое, химическое или биологическое преобразование биомассы в химические вещества и материалы, а не в топливо. С такими выводами стоит согласиться. Поэтому «зонтичная» конструкция строительных материалов (которая выстроена на основании опроса респондентов) должна быть откорректирована в пользу инноваций так называемого «переднего края» науки, а именно готовых химических продуктов, изготовленных на основе биомассы, так как при таком использовании имеются небольшие потери и выход продукции, измеряемый где-то в диапазоне 80%. С учетом того, что в стране существует большой задел по химическим технологиям и уже построены биоперерабатывающие заводы, атомная станция, на фоне этого имеются значительные запасы воды, следует сосредоточить внимание на «водородной» экономике. В исследовании [6] показано, что именно водород будет играть важную роль в секторе чистой энергии, а не биомасса.

Белорусской практике требуется новая биоэкономика. Как показал наш опрос, ни один из респондентов не выделил гидрологическую функцию лесов в качестве одной из самых важных. Но в то же время общая функция «охрана природы» поставлена на первое место большинством опрошенных. С позиций широты охвата она может включать бизнес-процессные инновации, в том числе гидрологические.

Заключение. Проведенное исследование позволило определить контуры инновационного биоэкономического развития. И хотя, по мнению многих ученых, социологические опросы страдают от неучета различных социально-психологических факторов, от недостоверности имеющейся информации, настроений и даже от периода времени, в котором проводилось исследование [7, 8], следует заметить, что они так или иначе позволяют выстраивать структуру экономики, ее целевые функции. Что касается стратегического менеджмента и проектного финансирования лесной биоэкономики, то следует уделить внимание как настроениям аккумуляции средств из бюджетных источников, так и «пользовательскому» потенциалу. Важно понимать, что существенно улучшить условия инновационного развития лесной биоэкономики можно за счет разработки новых «прорывных» направлений продуктовой ориентации и монетизации нерыночных услуг лесов.

Список литературы

1. D'Amato D., Korhonen J. Integrating the Green Economy, Circular Economy and Bioeconomy in a Strategic Sustainability Framework // *Ecol. Econ.* 2021. No. 188. P. 107–143.
2. Chen Y., Chen C.-Y., Hsieh T. Exploration of Sustainable Development by Applying Green Economy Indicators // *Environmental Monitoring Assessment.* 2011. No. 182. P. 279–289.

3. Kasztelan A. On the Road to a Green Economy: How Do European Union Countries 'Do Their Homework'? URL: https://www.researchgate.net/publication/354678163_On_the_Road_to_a_Green_Economy_How_Do_European_Union_Countries_Do_Their_Homework (date of access: 15.09.2021).
4. Долженко И. Современные тенденции торговли текстильными товарами // Современный экономический успех. 2021. № 1. С. 119–125.
5. Зигмунд Б. Мыслить социологически. URL: <https://www.litmir.me> (дата обращения: 15.09.2021).
6. Yadav V. G., Yadav G. D., Patankar S. C. The production of fuels and chemicals in the new world: critical analysis of the choice between crude oil and biomass vis-à-vis sustainability and the environment. URL: <https://doi.org/10.1007/s10098-020-01945-5> (date of access: 11.09.2021).
7. Хасс Дж. Социологический неинституционализм и анализ организаций (предисловие к разделу) // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. 2007. № 3. С. 112–125.
8. Фомичева Т. В. Ценности россиян в период пандемии // Социальная политика и социология. 2021. № 1 (138). С. 178–185.

References

1. D'Amato D., Korhonen J. Integrating the Green Economy, Circular Economy and Bioeconomy in a Strategic Sustainability Framework. *Ecol. Econ.*, 2021, no. 188, pp. 107–143.
2. Chen Y., Chen C.-Y., Hsieh T. Exploration of Sustainable Development by Applying Green Economy Indicators. *Environmental Monitoring Assessment*, 2011, no. 182, pp. 279–289.
3. Kasztelan A. On the Road to a Green Economy: How Do European Union Countries 'Do Their Homework'? Available at: https://www.researchgate.net/publication/354678163_On_the_Road_to_a_Green_Economy_How_Do_European_Union_Countries_Do_Their_Homework (accessed 15.09.2021).
4. Dolzhenko I. Modern trends in textile trade. *Sovremennyy ekonomicheskiy uspek* [Modern economic success], 2021, no. 1, pp. 119–125 (In Russian).
5. Zigmund B. *Myslit' sotsiologicheski* [To think sociologically]. Available at: <https://www.litmir.me> (accessed 15.09.2021).
6. Yadav V. G., Yadav G. D., Patankar S. C. The production of fuels and chemicals in the new world: critical analysis of the choice between crude oil and biomass vis-à-vis sustainability and the environment. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10098-020-01945-5> (accessed 11.09.2021).
7. Hass Dzh. Sociological neoinstitutionalism and the analysis of organizations (preface to the section). *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Ekonomika* [Saint Petersburg University Journal of Economic Studies], 2007, no. 3, pp. 112–125 (In Russian).
8. Fomicheva T. V. The values of Russians in the pandemic. *Sotsial'naya politika i sotsiologiya* [Social policy and sociology], 2021, no. 1 (138), pp. 178–185 (In Russian).

Информация об авторе

Каштелян Таисия Васильевна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры организации производства и экономики недвижимости. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: taiiya_kascht@mail.ru

Information about the author

Kashtelyan Taisiya Vasil'yevna – PhD (Economics), Associate Professor, Assistant Professor, the Department of Production Organization and Real Estate Economics. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: taiiya_kascht@mail.ru

Поступила 22.09.2021

ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ В СЕКТОРАХ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

ORGANIZATION AND MANAGEMENT IN SECTORS OF NATIONAL ECONOMY

УДК 334.025:678

Л. Ю. Пшебельская, А. В. Ледницкий

Белорусский государственный технологический университет

ЭФФЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛАСТИКОВЫХ ОТХОДОВ

В современном мире пластиковые массы широко применяются в сферах производства и потребления. С момента изобретения современных полимеров потребление пластика выросло в 20 раз и по прогнозам в ближайшие 20 лет еще удвоится. Около 6% мирового потребления нефти используется для производства различных видов пластмасс. Более 90% видов пластмасс производятся из первичного ископаемого топлива. При этом срок службы любого изделия в какой-то момент заканчивается, и его приходится использовать вторично, обезвреживать или захоранивать.

В настоящее время управление отходами нацелено на снижение их количества и обеспечение того, что произведенные отходы будут перерабатываться способами, не приводящими к деградации окружающей среды. Предотвращение или минимизация образования отходов позволяет экономить средства на проведение мероприятий по обращению с отходами, а также приводит к повышению производительности и снижению удельного использования ресурсов. Жизненный цикл пластика значительно превышает его срок службы. Уменьшение количества отходов может быть достигнуто за счет вторичного использования материалов, производства из отходов новых изделий. Именно поэтому на сегодняшний день актуален вопрос разработки новых и модернизация старых способов утилизации.

Рассмотрены источники образования пластиковых отходов, проанализирован отечественный и зарубежный опыт развития технологий в этой области (захоронение, сжигание, пиролиз, сольволиз, грануляция, агломерация, экструзия, раздельный сбор мусора, компостирование). Выявлены факторы, сдерживающие сокращение образования отходов. Предложены рекомендации, направленные на увеличение вовлечения образующихся пластиковых отходов в хозяйственный оборот.

Ключевые слова: пластиковые отходы, источники образования, технологии переработки, вторичные материальные ресурсы, загрязнение окружающей среды, утилизация, эффективность.

Для цитирования: Пшебельская Л. Ю., Ледницкий А. В. Эффективные направления переработки пластиковых отходов // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2021. № 2 (250). С. 89–94.

L. Yu. Pshebelskaya, A. V. Lednitskiy
Belarusian State Technological University

EFFECTIVE DIRECTIONS OF PLASTIC WASTE RECYCLING

The plastic masses are widely used in the fields of production and consumption in the modern world. The consumption of the plastic has increased by 20 times since the invention of modern polymers. This consumption is going to double in the next 20 years, according to the forecasts. About 6% of world oil consumption is used for the production of various types of plastics. More than 90% of plastics are produced from the primary fossil fuel. At the same time, the service life of any product at some point ends, and it has to be used a second time, neutralized or buried.

The waste management is currently aimed at the reducing of the amount of waste and ensuring that the waste will be processed in ways that do not lead to the environmental degradation. Minimization of waste

generation saves the funds for waste management activities, as well as leads to the increased productivity and reduced specific use of resources. The life cycle of plastic significantly exceeds its service time. That is why the issue of developing the new methods of recycling is of current interest today.

The sources of plastic waste generation are considered, the domestic and foreign experience of technology development in this area (burial, incineration, pyrolysis, solvolysis, granulation, agglomeration, extrusion, separate garbage collection, composting) is analyzed. The factors that restrain the reduction of waste generation have been identified. The recommendations to increase the involvement of generated plastic waste into the economic turnover have been proposed.

Key words: plastic waste, sources of education, recycling technologies, secondary material resources, environmental pollution, utilization, efficiency.

For citation: Pshebelskaya L. Yu., Lednitskiy A. V. Effective directions of plastic waste recycling. *Proceedings of BSTU, issue 5, Economics and Management*, 2021, no. 2 (250), pp. 89–94 (In Russian).

Введение. Крупномасштабное производство и использование синтетических пластических масс началось ориентировочно с середины XX в. По настоящее время произведено более 9 млрд т пластмасс. Продолжающийся стремительный рост производства пластмасс превосходит большинство других искусственных материалов. При этом по данным аналитических обзоров 10–15% образовавшихся пластиковых отходов перерабатывается, до 15% термически обрабатывается (сжигание, пиролиз) и около 80% скапливается на свалках [1]. Вместе с тем ни один из используемых видов пластика не поддается биологическому разложению, и, соответственно, наблюдается увеличение объема накопленных отходов, что несет угрозу для окружающей среды.

Основная часть. Обращение с отходами – это деятельность, которая связана с образованием отходов, их сбором, разделением по видам, удалением, хранением, захоронением, перевозкой, обезвреживанием и (или) использованием. Обращение с отходами в Республике Беларусь регулируется Законом Республики Беларусь «Об обращении с отходами» [2] и иными нормативными правовыми актами и документами [3].

Переработка пластика может оказаться дорогостоящим процессом, не всегда эффективным. Большинство существующих технологий не позволяют сохранять свойства пластических отходов, т. е. пластик не может полноценно использоваться вновь. Разные виды пластика требуют разной переработки.

В соответствии с разработанной международной классификацией отходов, пригодных для переработки, каждый вид пластика имеет свои обозначения: PET (ПЭТ) – полиэтилентерефталат, который часто используется для изготовления пластиковой тары, бутылок; HDPE (ПНД) – полиэтилен высокой плотности низкого давления, легко поддающийся вторичной переработке; LDPE (ПВД) – полиэтилен низкой плотности высокого давления, который в основном служит для производства различных видов

пленок; PVC (ПВХ) – поливинилхлорид, из которого делают пленку для пищевых продуктов; PP (ПП) – полипропилен, активно используемый в пищевой промышленности, подвергаемый вторичной переработке; PS (ПС) – полистирол, из которого производят упаковочные элементы (пенопласт), который повторно практически не перерабатывают, так как он выделяет ядовитые вещества в атмосферу; OTHER – один из самых опасных видов пластика, включающий в себя несколько химических веществ [4]. В настоящее время база синтетических полимерных материалов достигает до 100 тысяч наименований. Успешнее всего в мире перерабатывают отходы ПЭТ и ПП.

Пластиковые отходы – это малоопасные или практически неопасные виды отходов. Большинство из них относятся, согласно классификатору, принятому постановлением Еврокомиссии, к IV и V классам опасности [5]. Однако накопление отходов пластика наносит серьезный ущерб окружающей среде. Производство полимеров предполагает большое количество воды, годовой выброс в атмосферу углекислого газа достигает порядка 400 млн т. Среднее время разложения пластмассовых изделий, созданных по разным технологиям, колеблется от 100 до 700 лет. Соответственно, актуальной проблемой является выбор эффективного метода утилизации отходов как с учетом экологического подхода, так и экономического, так как использование отходов пластика позволяет экономить первичное сырье, воду и электроэнергию. При этом разработка технологий зависит от характеристик первичного полимера, времени использования и эксплуатационных характеристик.

Чтобы пластиковые отходы превратились во вторичное сырье и из него возможно было производить различные изделия, нужно, чтобы отходы прошли несколько обязательных стадий, таких как сортировка (по качеству, цвету, степени загрязнения), дробление, агломерация (спекание) или гранулирование.

Таблица 1

Наличие, образование и движение отходов производства в Республике Беларусь в 2019 г. [10]

Показатели	Наличие на начало года	Образовалось за год	Использовано, передано за год	Удалено отходов					Наличие на конец года
				всего	из них				
					на объекты хранения	на объекты захоронения	на хранение на территории предприятия	на обезвреживание	
Отходы производства, млн т	1207,69	60,84	18,43	42,99	41,24	0,97	0,59	0,18	1248,94
Отходы пластмасс, резиносодержащие отходы, всего, тыс. т	56,50	240,06	193,70	63,85	0,03	46,01	15,48	2,34	54,52
В том числе:									
– затвердевшие отходы пластмасс	14,61	170,00	127,61	48,75	0,03	42,08	4,34	2,31	12,62
– шламы и эмульсии полимерных материалов	0,02	0,05	0,00	0,05	0,00	0,05	0,00	0,00	0,02
– отходы стекловолоконистых материалов и стеклопластиков	0,37	4,55	2,06	2,52	0,00	2,35	0,17	0,00	0,51
– резиносодержащие отходы (включая изношенные шины)	41,50	65,46	64,03	12,53	0,00	1,53	10,97	0,03	41,37

В настоящее время при выработке стратегии управления отходами предлагаются учеными следующие подходы. С одной стороны, это позиция сокращения образования отходов до полного исключения использования некоторых видов товаров, с другой стороны, различные направления переработки пластиковых отходов:

- вторичное использование изделий из пластика;
- рециклинг механическими или физико-химическими методами;
- сжигание на мусоросжигающих заводах;
- захоронение на полигонах.

Однако ни один из указанных способов не приводит к полному удалению пластиковых отходов из окружающей среды [6–8].

В Евросоюзе структура обращения с отходами (всех видов) на 2018 г. выглядела следующим образом: рециклинг и компостирование (47%), переработка в энергию (28%), захоронение (23%). Страной – лидером по вторичной переработке отходов является Германия (67%). Больше всего отходов попадает на свалки в таких государствах, как Мальта (86%), Греция (80%), Кипр (76%), Румыния (74%) [9].

Объем образующихся в Республике Беларусь отходов в целом, в том числе пластических, представлен в табл. 1. Из табл. 1 видно, что в республике за анализируемый период наблюдается незначительный рост образования отходов производства в натуральном выражении (на 5%). При этом отходы пластмасс в общем объеме отходов занимают около 5%. В структуре данной группы отходов наибольший удельный

вес приходится на резиносодержащие отходы (73,5%) и затвердевшие отходы пластмасс (25,8%). При этом в течение года наблюдается положительная тенденция, когда большая часть образующихся отходов идет на переработку (по всем группам более 80%).

При этом ежегодно в Республике Беларусь разрабатываются мероприятия по сокращению объемов образования и (или) накопления отходов производства. Так, в 2019 г. число таких мероприятий составило в целом 1750, большинство из которых это приобретение, изготовление контейнеров для сбора отходов и вторичных материальных ресурсов – 670, совершенствование технологических процессов, приводящих к уменьшению объема образования отходов, – 340, создание объекта хранения, мест временного хранения – 230 и др. [11].

Существенную долю отходов производства и потребления генерируют страны с развитой экономикой. Данные о наиболее крупных компаниях в мире, производящих пластиковые отходы, представлены в табл. 2. Одиннадцать компаний расположены в Азии, четыре – в Европе, три – в США, одна – в Латинской Америке и одна – на Ближнем Востоке [13]. Объемы пластиковых отходов, производимых 20 крупнейшими мировыми компаниями, составляют более половины из 130 млн т одноразового пластика, выброшенного в 2019 г.

КНР является наиболее крупным покупателем пластиковых отходов (ежегодная генерация по видам представлена на рисунке), однако с 2018 г. произошел спад в импорте, что связано

с постепенным ужесточением Пекином национального законодательства в области экологии, в том числе касающегося ввоза в страну отходов из пластмасс.

Таблица 2

Индекс производителей пластиковых отходов [12]

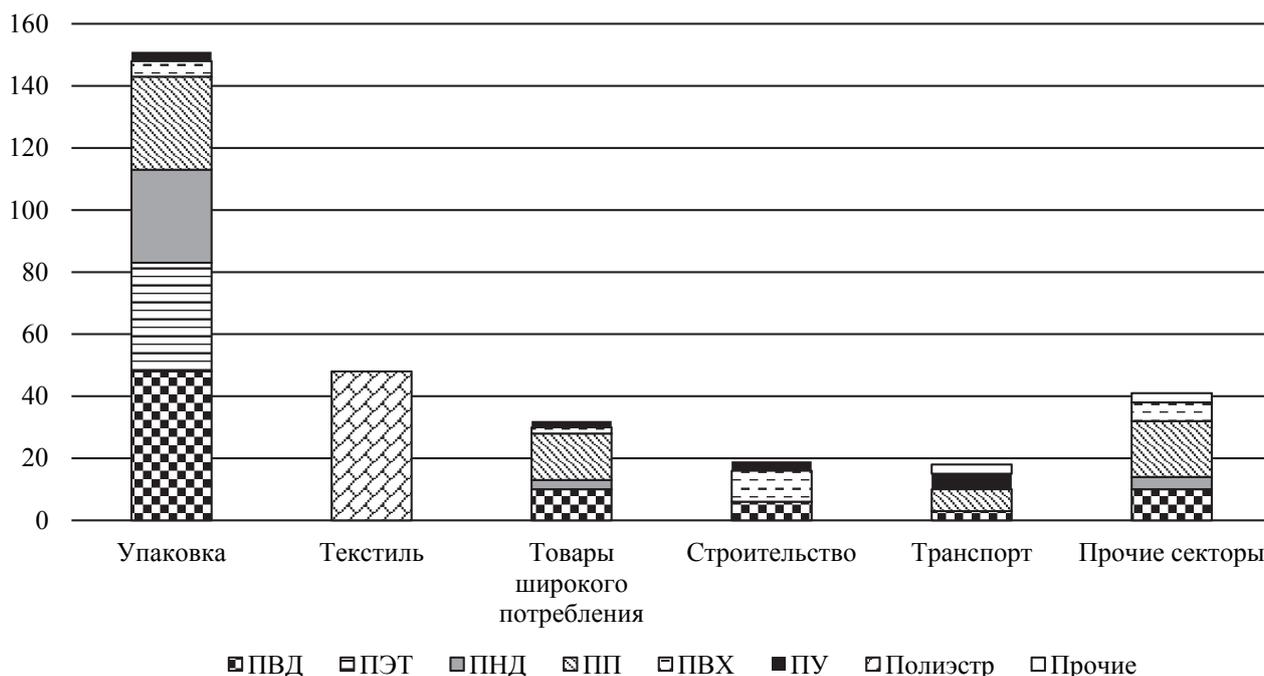
Рейтинг	Компания – производитель полимеров	Производство полимеров	Вклад в образование отходов полимеров
1	ExxonMobil (США)	11,2	5,9
2	Dow (США)	9,3	5,6
3	Sinopec (США)	11,6	5,3
4	Indorama Ventures (Таиланд)	5,1	4,6
5	Saudi Aramco (Саудовская Аравия)	9,5	4,3

На современном этапе индустрия пластмасс вынуждена адаптироваться к новым условиям: в мае 2020 г. 186 стран приняли меры по отслеживанию и контролю за экспортом пластиковых отходов в развивающиеся страны, а более 350 компаний приняли на себя обязательство исключить использование одноразового пластика к 2025 г. [15]. Однако мировой объем отходов уже таков, что этих усилий может оказаться недостаточно. На Западе темпы переработки замедляются, а в развивающихся странах использование упаковки быстро растет при низком уровне переработки.

Заключение. Вторичная переработка пластиков возникла как насущная необходимость

борьбы с последствиями загрязнения экосистемы. Массовое производство и использование изделий из полимерных материалов стало возможным благодаря низкой стоимости, легкости, высокой технологичности, устойчивости к биофакторам, способности к комбинированию пластиков. Однако экономические и технические преимущества полимеров оказались не всегда востребованы и делают сложной или невозможной ассимиляцию этих материалов природой. Чтобы выработать оптимальные решения экологических проблем, созданных огромным и непрерывным ростом производства и использования пластика и пластиковых отходов, следует тщательно изучить все вероятные преимущества и недостатки направлений их утилизации. Основными проблемами утилизации полимерных отходов по-прежнему остаются их извлечение из общей массы твердых бытовых отходов и сортировка по видам, снижение токсичности продуктов переработки, сравнительно высокая сложность и низкая рентабельность некоторых методов переработки.

Крупные химические компании называют наиболее перспективной технологией химическую переработку пластиковых отходов, которые могут быть переработаны в высококачественные полимеры. В проекты по совершенствованию технологий пиролиза и деполимеризации ими планируется инвестировать миллиарды долларов. Бизнес-экспертами прогнозируется рост инвестиций с 48 млрд долл. США в настоящее время до 162 млрд долл. США к 2030 г. [16].



Общее количество пластикового мусора по категориям продукции за 2015 г., млн т [14]

Экономически эффективным называют также производство композиционных материалов для отходов потребления, позволяющих получать вторичные ресурсы и производить из них востребованные материалы и изделия. С точки зрения ученых-экологов снижение воздействия на природную среду возможно лишь единственным способом – путем сокращения потребления пластика.

Для решения проблем утилизации пластиковых отходов необходимо выработать стратегию управления отходами, подразумевающую принятие нормативных документов, регламентирующих и стимулирующих утилизацию пластиковых отходов, обмен опытом в области инновационных технологий утилизации, проведение совместных научных исследований.

Список литературы

1. Geyer R., Jambeck J., Lavender Law K. Production, use, and fate of all plastics ever made // *Science Advances*. 2017. No. 3 (7). URL: https://www.researchgate.net/publication/318567844_Production_use_and_fate_of_all_plastics_ever_made (date of access: 02.09.2021).
2. Об обращении с отходами: Закон Респ. Беларусь от 20.07.2007 № 271-З // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. Минск, 2007. URL: <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=H10700271> (дата обращения: 08.09.2021).
3. Пшебельская Л. Ю., Ледницкий А. В. Обращение с коммунальными отходами: тенденции и перспективные направления // *Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление*. 2020. № 2. С. 111–115.
4. Агрегированные статистические данные об отходах по республике, областям, г. Минску, административным районам, отдельным городам, по видам экономической деятельности, по группам, видам и классам опасности отходов производства; а также данные о выполнении мероприятий по сокращению объемов образования и (или) накопления отходов производства за 2019 год. URL: <https://www.ecoinfo.by/wp-content/uploads/2020.pdf> (дата обращения: 04.09.2021).
5. Об объемах сбора и использования вторичных материальных ресурсов, размерах и направлениях расходования средств, полученных от производителей и поставщиков в 2019 г.: отчет ГУ «Оператор вторичных материальных ресурсов». URL: <https://www.vtoroperator.by/pdf> (дата обращения: 04.09.2021).
6. TOP 100 polymer producers. URL: <https://www.minderoo.org/plastic-waste-makers-index/data/indices/producers/> (date of access: 03.09.2021).
7. Исследование: 20 компаний производят 55% мировых пластиковых отходов. URL: <https://incruasia.ru/news/worlds-plastic-waste/> (дата обращения: 04.09.2021).
8. Waste to energy sustainability roadmap. URL: <https://docviewer.yandex.by/view> (date of access: 06.09.2021).
9. Михайлова К. В. Современные технологии по переработке пластмассовых отходов // *Молодой ученый*. 2016. № 9.1 (113.1). С. 49–50.
10. European list of wastes – commission decision of 3 May 2000 2000/532/EC. URL: <https://docviewer.yandex.by/view/0/?page> (date of access: 07.09.2021).
11. Потапова Е. В. Проблема утилизации пластиковых отходов // *Известия Байкальского государственного университета*. 2018. Т. 28, № 4. С. 535–544.
12. Pachepsky Y., Hill R. L. Scale and skaling in soils // *Geoderma*. 2017. Vol. 287. P. 4–30.
13. Современные технологии переработки полимерных отходов и проблемы их использования / В. Н. Шахова [и др.] // *Современные наукоемкие технологии*. 2016. № 11-2. С. 320–325.
14. Tullo A. Companies are placing big bets on plastics recycling. Are the odds in their favor? URL: <https://cen.acs.org/environment/sustainability/Companies-placing-big-bets-plastics/98/i39> (date of access: 08.09.2021).
15. Переработка пластмасс: оценка рынка и перспективы. Ежемесячное аналитическое обозрение // *Наука за рубежом*. 2018. № 75. URL: https://www.issras.ru/global_science_review (дата обращения: 30.08.2021).
16. Oliver F. Wallis Plastic recycling is a myth: what really happens to your rubbish? URL: <https://www.theguardian.com/environment/2019/aug/17/plastic-recycling-myth-what-really-happens-your-rubbish> (date of access: 10.09.2021).

References

1. Geyer R., Jambeck J., Lavender Law K. Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 2017, no. 3 (7). Available at: https://www.researchgate.net/publication/318567844_Production_use_and_fate_of_all_plastics_ever_made (accessed 02.09.2021).
2. *Ob obrashchenii s otkhodami: Zakon Respubliki Belarus' ot 20.07.2007, no. 271-Z* [On the waste management: Law of the Republic of Belarus, 20.07.2007, no. 271-Z]. Available at: <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=H10700271> (accessed 08.09.2021).
3. Pshebelskaya L. Yu., Lednitskiy A. V. Municipal waste management: trends and prospective directions. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], issue 5, Economics and Management, 2020, no. 2, pp. 111–115 (In Russian).

4. *Agregirovannyye statisticheskiye dannyye ob otkhodakh po respublike, oblastyam, g. Minsky, administrativnym rayonam, ot del'nym gorodam, po vidam ekonomicheskoy deyatel'nosti, po gruppam, vidam i klassam opasnosti otkhodov proizvodstva; a takzhe dannyye o vypolnenii meropriyatiy po sokrashcheniyu ob'yemov obrazovaniya i (ili) nakopleniya otkhodov proizvodstva za 2019 god* [Aggregated statistical data on waste in the republic, regions, Minsk city, administrative districts, individual cities, by types of economic activity, by groups, types and hazard classes of industrial wastes; as well as data on the implementation of measures to reduce the volume of production and (or) accumulation of industrial waste in 2019]. Available at: <https://www.ecoinfo.by/wp-content/uploads/2020.pdf> (assessed 04.09.2021).

5. *Ob ob'yemakh sbora i ispol'zovaniya vtorichnykh material'nykh resursov, razmerakh i napravleniyakh raskhodovaniya sredstv, poluchennykh ot proizvoditeley i postavshchikov v 2019 g.: otchet GU "Operator vtorichnykh material'nykh resursov"* [On the volumes of collection and use of secondary material resources, the amount and directions of spending of funds received from manufacturers and suppliers in 2019: report of the State Institution "Operator of secondary material resources"]. Available at: vtoperator.by.pdf (assessed 04.09.2021).

6. TOP 100 polymer producers. Available at: <https://www.minderoo.org/plastic-waste-makers-index/data/indices/producers/> (accessed 03.09.2021).

7. *Issledovaniye: 20 kompaniy proizvodyat 55% mirovykh plastikovykh otkhodov* [Research: 20 companies generate 55% of the world's plastic waste]. Available at: <https://incrossia.ru/news/worlds-plastic-waste/> (accessed 04.09.2021).

8. Waste to energy sustainability roadmap. Available at: <https://docviewer.yandex.by/view> (accessed 06.09.2021).

9. Mikhaylova K. V. Modern technologies for the processing of plastic waste. *Molodoy uchenyy* [Young scientist], 2016, no. 9.1 (113.1), pp. 49–50 (In Russian).

10. European list of wastes – commission decision of 3 May 2000 2000/532/EC. Available at: <https://docviewer.yandex.by/view/0/?page> (accessed 07.09.2021).

11. Potapova E. V. The problem of recycling plastic waste. *Izvestiya Baykal'skogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of the Baikal State University], 2018, vol. 28, no. 4, pp. 535–544 (In Russian).

12. Pachepsky Y., Hill R. L. Scale and skaling in soils. *Geoderma*, 2017, vol. 287, pp. 4–30.

13. Shakhova V. N., Vorob'yeva, Vitkalova I. A., Torlova A. S., Pikalov E. S. Modern technologies for processing polymer waste and problems of their use. *Sovremennyye naukoemkiye tekhnologii* [Modern high technologies], 2016, no. 11-2, pp. 320–325 (In Russian).

14. Tullo A. Companies are placing big bets on plastics recycling. Are the odds in their favor? Available at: <https://cen.acs.org/environment/sustainability/Companies-placing-big-bets-plastics/98/i39> (accessed 08.09.2021).

15. Plastics Processing: Market Assessment and Prospects. Monthly analytical review. *Nauka za rubezhom* [Science abroad], 2018, no. 75. Available at: https://www.issras.ru/global_science_review (accessed 30.08.2021).

16. Oliver F. Wallis Plastic recycling is a myth: what really happens to your rubbish? Available at: <https://www.theguardian.com/environment/2019/aug/17/plastic-recycling-myth-what-really-happens-your-rubbish> (accessed 10.09.2021).

Информация об авторах

Пшебельская Людмила Юрьевна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры организации производства и экономики недвижимости. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: psh-ly@inbox.ru

Ледницкий Андрей Викентьевич – кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой экономики и управления на предприятиях. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: ledniz@inbox.ru

Information about the authors

Pshebelskaya Lyudmila Yur'yevna – PhD (Economics), Associate Professor, Assistant Professor, the Department of Production Organization and Real Estate Economics. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: psh-ly@inbox.ru

Lednitskiy Andrey Vikent'yevich – PhD (Economics), Associate Professor, Head of the Department of Enterprise Economy and Management. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: ledniz@inbox.ru

Поступила 16.09.2021

УДК 330.138.21

В. В. Ивановский, И. С. Ивановская

Белорусский государственный технологический университет

**ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ УЧАСТИЯ ПРОИЗВОДСТВА
В ГЛОБАЛЬНЫХ ЦЕПОЧКАХ СОЗДАНИЯ ДОБАВЛЕННОЙ СТОИМОСТИ**

В публикации рассматриваются вопросы участия предприятий в глобальных цепочках добавленной стоимости. Многие экономисты и международные организации указывают на необходимость вовлечения производств развивающихся стран в глобальные цепочки добавленной стоимости, так как это приводит к положительным эффектам в виде притока прямых иностранных инвестиций, передаче современных технологий, совершенствованию организации производства, росту доходов работников таких предприятий. В результате воздействия этих эффектов в развивающихся странах ожидается возникновение структурных сдвигов в пользу увеличения доли добавленной стоимости, созданной высокотехнологичными отраслями промышленности. Однако проведенные за последнее десятилетие исследования показывают, что положительные изменения в экономиках развивающихся стран наступают крайне медленными темпами, а иногда наблюдается и ухудшение ситуации в промышленности и экономике. В ряде стран филиалы международных корпораций проводили серьезное «внутреннее технологическое обновление», которое, однако, редко отражалось на остальной экономике страны в форме роста производительности труда национальных компаний отчасти по причине слабости связей международных корпораций с местными предприятиями и рынками труда. Движение вверх по цепочке в направлении более капиталоемкого производства или создания большей добавленной стоимости в подобных условиях не проходит. Цель международных корпораций заключается не в росте благосостояния стран, производства которых включены в глобальные цепочки добавленной стоимости, а в сохранении прибыльности и гибкости. Иногда корпорации целенаправленно используют глобальные цепочки добавленной стоимости для насаждения и обострения конкуренции между поставщиками и странами для своей выгоды.

Ключевые слова: рента, экологическая рента, добавленная стоимость, глобальные цепочки добавленной стоимости.

Для цитирования: Ивановский В. В., Ивановская И. С. Достоинства и недостатки участия производства в глобальных цепочках создания добавленной стоимости // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2021. № 2 (250). С. 95–101.

U. U. Ivanouski, I. S. Ivanouskaya

Belarusian State Technological University

**ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF PRODUCTION PARTICIPATION
IN GLOBAL ADDED VALUE CHAINS**

The publication examines the issues of enterprise participation in global value chains. Many economists and international organizations point to the need to involve the industries of developing countries in global value chains, as this leads to positive effects in the form of an inflow of foreign direct investment, the transfer of modern technologies, an improvement in the organization of production, and an increase in the incomes of workers in such enterprises. As a result of the impact of these effects in developing countries, structural shifts are expected in favor of an increase in the share of value added created by high-tech industries. However, studies carried out over the past decade show that positive changes in the economies of developing countries are occurring at an extremely slow pace, and sometimes there is a deterioration in the situation in industry and the economy. In a number of countries, subsidiaries of multinational corporations have undertaken major “internal technology upgrades”, which, however, have seldom affected the rest of the country’s economy in the form of productivity gains for domestic firms, in part because multinational corporations have weak links with local businesses and labor markets. Moving up the chain towards more capital-intensive production or the creation of more added value does not work under these conditions. The goal of international corporations is not to increase the wealth of countries whose production is included in global value chains, but to maintain profitability and flexibility. Sometimes corporations deliberately use global value chains to instill and exacerbate competition between suppliers and countries for their own benefit.

Key words: rent, environmental rent, value added, global value chains.

For citation: Ivanouski U. U., Ivanouskaya I. S. Advantages and disadvantages of production participation in global added value chains. *Proceedings of BSTU, issue 5, Economics and Management*, 2021, no. 2 (250), pp. 95–101 (In Russian).

Введение. Добавленная стоимость, поставленная на экспорт, и добавленная стоимость на одного работника – это те показатели, рост которых является целью многих развивающихся стран. Для увеличения данных показателей правительства стран убеждают в необходимости встраивания в глобальные цепочки добавленной стоимости (ГЦДС), созданные международными транснациональными корпорациями (МТК). Однако необходимо отметить, что движение страны в данном направлении не столь однозначно и не всегда приводит к росту благосостояния большинства населения.

Основная часть. Торговля промежуточными товарами представляет сегодня приоритетное направление развития экономики, особенно ее глобализации и транснационализации.

Фрагментация технологических процессов и переделов на составляющие части путем размещения вспомогательных производств в различных странах способствует оптимизации налогообложения и издержек. Участие стран в глобальных цепочках добавленной стоимости позволяет торговать продукцией промежуточных технологических переделов и найти свое место в международном разделении труда, стать участниками «глобальной фабрики».

Концепция цепочек добавленной стоимости получила широкое распространение в научной и практической литературе и стала применяться для выявления конкурентных преимуществ компаний и оценки эффективности их деятельности на мировом рынке. Впервые термин «цепочка добавленной стоимости» был предложен в 1960–1970 гг. Этот вопрос подробно рассмотрен М. Портером в его работе «Конкурентное преимущество». Под такой цепочкой М. Портер понимал «совокупность различных видов деятельности компании, направленных на разработку, производство, маркетинг, доставку и обслуживание своих продуктов».

Концепцию глобальных цепочек добавленной стоимости развивали такие исследователи, как К. Беккер, Г. Дженерефф, Р. Кулмана, Д. Вомак, Д. Джонс, Э. Пенроуз, Э. Каплински, П. Гиббон, Е. И. Шакирзянова, А. А. Быков, Е. Давыденко.

Международные организации, включая ОЭСР, ЮНКТАД и ВТО, активно используют тематику ГЦДС для продвижения идей в сфере содействия международному развитию, утверждая, что ГЦДС предоставляют развивающимся странам уникальные возможности продвижения вверх «по лестнице» добавленной стоимости, позволяя экспортировать не только продукцию высоких технологических переделов, но и промежуточные товары, доля которых составляет свыше 60%. ОЭСР и ВТО разработали совместную

международную методологию по торговле добавленной стоимостью (Trade in Value-Added (TiVA)).

Участие в глобальных цепочках имеет как свои недостатки, так и преимущества, среди которых использование для экономического роста ресурсов и рынков сбыта стран-партнеров, получение доступа к технологиям и интеллектуальному потенциалу стран, что позволяет улучшить структуру экономики стран, принимающих звенья ГЦДС; использование своих сравнительных преимуществ для развития национальной промышленности без необходимости создания вертикально интегрированных отраслей, экономия времени и ресурсов на создание национальных производств, создание новых рабочих мест.

Удельный вес Республики Беларусь в мировой добавленной стоимости обрабатывающей промышленности снизился с 0,14% в 2012 г. до 0,09% в 2019 г. [1]. Наша страна вошла в XXI в. с открытой и ориентированной на экспорт экономикой. Около 60% ее ВВП органично связано с внешними рынками, что определяет высокую зависимость страны от мировых тенденций экономического развития [2].

В настоящий момент Республике Беларусь представился шанс получить выгоду от развития ситуации на мировых рынках, резко нарастив химическую составляющую в производимой продукции. Именно наличие в конечном продукте передовых химических компонентов резко ее удорожает, перекладывая на потребителя оплату научной и экологической ренты, которую использует производитель. Европейские производители, пользуясь слабостью экономики развивающихся стран, оставляют научную ренту себе, используют дешевизну экологических платежей в развивающихся странах и присваивают себе еще большую часть экологической ренты. Точно также сейчас в Китае происходит миграция вредных производств в бедные регионы страны [3] и даже в соседние страны (Лаос, Мьянму, Российскую Федерацию) [4]. При этом отмечается, что даже в коммунистическом Китае прошла серия гражданских протестов. Люди требовали от правительства вмешаться в дела химических концернов, загрязняющих окружающую среду в густонаселенных прибрежных регионах страны [3].

Фактически разработанное и осуществленное экономически развитыми странами строительство производств в цепочках глобальной добавленной стоимости (ГЦДС) являлось механизмом изъятия природной ренты в развивающихся странах при фактическом отказе от перераспределения научной ренты в пользу последних. Это происходило за счет остающегося контроля

над всеми процессами перераспределения доходов внутри цепочек, контроля за ценообразованием, за передачей знаний и технологий, переноса экологических рисков за пределы собственных стран, навязывания собственных стандартов производства и потребления. Перечисленные явления можно отнести скорее к факторам, разрушающим экономику и науку развивающихся стран. Китай предоставил наиболее благоприятные условия международному бизнесу для размещения капитала в создание производств, и бизнес воспринял этот сигнал после пугающих разорений в 80-е и 90-е гг. из-за лопнувших финансовых пузырей в Японии и США. Инвесторы нашли тихую гавань с высоким уровнем доходности. При этом не потребовалось вкладываться в рискованную технологическую революцию, в развитие технологий прямо и сейчас, а также позволило удачно отложить решение экологического вопроса, переместив уже существовавшие технологии из развитых стран в развивающиеся, в большей доле в Китай. Оставив себе контроль за НИОКР, используя развивающиеся страны как большую производственную лабораторию, развитые страны нарастили технологический отрыв от остального мира. При этом надо отдать должное изобретательности правительств и руководителей крупного бизнеса развитых стран в плане использования межгосударственных структур в продвижении своих интересов.

Так, ВТО была использована как инструмент глобализации мирового рынка по устранению преград для движения капитала, средств производства, сырья и трудовых ресурсов, согласно потребности повышения добавленной стоимости международных корпораций (внутри созданных ими ЦГДС). К странам, не вошедшим в ВТО, применялись дискриминационные таможенные пошлины, им запрещалось на равных конкурировать на внешних рынках. А государства, вошедшие в ВТО, фактически теряли возможность защитить свои предприятия, сохранить свои достижения в науке, зарабатывать и управлять собственными производственными мощностями. Яркий пример – резкое снижение производственного потенциала Украины после вступления в ВТО и разрыва традиционных производственных связей.

ООН была активно использована для вовлечения отсталых и развивающихся стран в глобальные цепочки добавленной стоимости. Еще в 2001 г. орган Генеральной Ассамблеи ООН (Конференция ООН по торговле и развитию – ЮНКТАД) в своем докладе «О мировых инвестициях» активно призывает правительства развивающихся стран встраиваться в ЦГДС [5]. Затем в 2010–2020 гг. комиссия ЮНКТАД говорит о том, что странам надо наращивать свой производственный потенциал,

продвигаясь по цепочке создания продукта максимально близко конечному товару потребления [6]. И если страна будет выполнять все условия, то ей, возможно, удастся воспользоваться добавленной стоимостью, создаваемой в нематериальном производстве ЦГДС, которая возникает на стадии разработки товаров, НИОКР, продвижения готовой продукции. Фактически это чем-то напоминает продвижение работника в компаниях, работающих по схеме Макдональдс.

Свою роль в данном процессе выполнил и Всемирный банк. В своем докладе «Важнейшие связи» фактически признается замена существовавших в странах национальных институтов экономики иностранными. Например, в докладе говорится, что миграция способствует торговле и притоку иностранных инвестиций за счет дополнительных эффектов в виде обмена знаниями между рынками стран-доноров и реципиентов и поддержки связи с ними. Передача знаний возникает за счет участия компаний в мировых производственно-сбытовых цепях, а также благодаря иностранным собственникам и менеджменту компаний, которые обеспечивают подобные эффекты на местном уровне [7]. Действительно, рост квалификации и развитие предприятий – важная цель для экономики развивающихся стран, однако контроль над этим развитием во многом остается у иностранного инвестора. Развитые страны хотят сохранить управление ЦГДС с целью снижения рисков. Так, в отчете указывается, что передача контроля над процессами, происходящими в ЦГДС, делает развитые страны уязвимыми для внешних шоков, особенно если такие шоки возникают в странах, играющих ведущую роль в международных экономических транзакциях [7].

В опубликованном исследовании о распределении добавленной стоимости между нематериальным и материальным производством специалисты банка показывают увеличение изгиба «улыбающейся» кривой [8] с уменьшением доли в созданной добавленной стоимости материального производства и рост доли нематериальной сферы. При этом в исследовании не приводятся механизмы, как изменить тенденцию, каким образом позволить развивающимся странам иметь у себя не только материальное производство, а также и участвовать в распределении средств, зарабатываемых в нематериальной части процесса. Фактически выход представляется один – переход на стандарты международных корпораций, получение доступа к части исследований, переход производственных мощностей и научного потенциала развивающихся стран под контроль корпоративного управления.

Необходимо отметить, что во главу угла роста благосостояния государств ставится рост

производительности труда (или рост добавленной стоимости на одного работника). Так, западные исследователи отметили, что во второй половине XX в. Азия сделала рывок в производительности труда, доведя ее с 15 до 54% от уровня Соединенных Штатов. Напротив, разрыв в производительности труда между Латинской Америкой и Соединенными Штатами до 1980 г. оставался неизменным или слегка сокращался, а впоследствии стал углубляться. Впечатляющий рост производительности труда в азиатских странах стал возможен благодаря постепенному перемещению рабочей силы в более современные высокопроизводительные сектора. В Республике Корея и провинции Китая Тайвань доля рабочей силы в обрабатывающей промышленности быстро росла вплоть до 1990-х гг., постоянно сокращаясь при этом в сельском хозяйстве. Впоследствии доля занятости стала снижаться как в сельском хозяйстве, так и в промышленности, в то время как в сфере услуг она росла в рамках традиционного цикла трансформации структуры производства [9].

Но рост производительности труда в стране может очень сильно отличаться между предприятиями, участвующими в ГЦДС, и остальной экономикой. Утверждения о том, что ГЦДС способствуют повышению производительности труда и темпов роста, в основном опираются на традиционные модели торговли. Поэтому приводимые в этой связи выгоды и политические рецепты связаны с аргументами в пользу либерализации торговли. Однако с точки зрения сравнительных преимуществ, торговли и развития особенности структуры ГЦДС и связанного с этим распределения влияния между разными звеньями цепочки требуют более детального анализа. ГЦДС снижают входной барьер на нижних этапах производственной цепочки, облегчая развивающимся странам выход на мировые экспортные рынки промышленной продукции. В то же время условия, которые облегчают доступ, могут одновременно служить препятствием для выхода на более высокий технологический уровень. Более доступные звенья цепочки обычно ассоциируются с ограниченностью связей с поставщиками и потребителями, институционального развития и возможностей освоения знаний в рамках всей экономики, что может привести к «поверхностной» индустриализации [10].

Участие в ГЦДС может быть также причиной специализации на очень узкой номенклатуре товаров на основе столь же узкой технологической базы и, соответственно, чрезмерной зависимости от международных корпораций при получении доступа к ГЦДС. Такая неглубокая интеграция проявляется и в асимметричном

распределении влияния между ведущими фирмами и поставщиками, и в слабых переговорных позициях развивающихся стран. Например, превращение Мексики и стран Центральной Америки в центры промышленной сборки сравнивают с формированием анклавной экономики, слабо связанной с экономикой страны [11]. То же самое можно сказать и об электронной и автомобильной промышленности в Восточной и Центральной Европе [12]. В филиалах международных корпораций происходило серьезное «внутреннее технологическое обновление», которое, однако, редко отражалось на остальной экономике страны в форме роста производительности труда или имитационной деятельности национальных компаний отчасти по причине слабости связей международных корпораций с местными предприятиями и рынками труда. Движение вверх по цепочке в направлении более капиталоемкого производства или создания большей добавленной стоимости в подобных условиях проходит особенно непросто, поскольку оно требует налаживания связей с ведущими головными компаниями, цель которых в конечном счете заключается в сохранении прибыльности и гибкости. Действительно, эти компании иногда целенаправленно используют ГЦДС для насаждения и обострения конкуренции между поставщиками и странами для своей выгоды [13].

Еще одним аспектом участия в ГЦДС является развитие так называемого «акционерного капитализма». В последнее время это явление получило дополнительный импульс благодаря трем взаимосвязанным факторам: фрагментации производственных процессов в рамках глобальных цепочек создания стоимости; переориентации деятельности крупных конгломератов на ключевые направления их бизнеса; повышению внимания институциональных инвесторов и компаний, управляющих активами, к стоимости акций. Все эти факторы способствовали изменению модели инвестиционного поведения и ослаблению связи между прибылью и инвестициями. Разрушение связи между прибылью и инвестициями совпало с изменениями в модели корпоративного управления, в результате чего управленческие решения стали больше ориентироваться на интересы акционеров за счет интересов других заинтересованных сторон [14].

В то же время в последние годы аутсорсинг и кооперация, организаторами которой выступают производители, стали в большей мере характерны для капиталоемких и наукоемких отраслей, таких как автомобилестроение, электроника и машиностроение. Главной причиной такой переориентации стало то, что нематериальные виды деятельности (НИОКР, проектирование,

сбыт и брендинг) менее подвержены конкуренции, поскольку в их основе лежат уникальные ресурсы и возможности, которые другим фирмам получить трудно; это превращает их в источник сверхприбыли [15]. С финансовой точки зрения аутсорсинг способствует росту прибыли и снижает потребность в реинвестировании ее в производственные мощности, позволяя распределять большую ее часть среди акционеров. Эта тенденция получает все большее распространение в современную эпоху, которая характеризуется высокой прибыльностью и отсутствием крупных инвестиций, а также стремлением к превращению прибыли в денежный доход с помощью инструментов финансирования [16].

Все это привело к серьезному изменению организации промышленного производства в ряде секторов, где господствуют международные корпорации: акцент сместился с экономии за счет масштабов в рамках внутренних процессов, таких как вертикальная интеграция, на использование внешних инструментов, обеспечивающих эффект экономии, которые связаны с аутсорсингом [17].

ГЦДС лишь повысили, а не снизили роль международных корпораций в вопросах глобального размещения производства и производственных отношений. Развитие ГЦДС привело к формированию новой парадигмы в развитии

мировой торговли. Размещение производственных мощностей международных корпораций в различных странах способствовало существенному росту торговли промежуточными товарами и услугами. В результате доля компонентов в мировой торговле составила около 60%. Основная деятельность международных корпораций в настоящее время сосредоточена в сфере услуг с высокой добавленной стоимостью [18].

Заключение. Республике Беларусь необходимо активно использовать тенденции роста потребления, происходящие в мировой экономике. На уровне государства важно не допустить расхождения доходов населения между группами работников предприятий – участников ГЦДС и работниками других производств. В конечном счете именно возможности общества накапливать и объединять производительные знания своих граждан определяют его способность диверсифицироваться и производить товары, которые являются более технически сложными и конкурентоспособными на международных рынках и производство которых открывает новые возможности перед всей отечественной экономикой. Для сохранения самостоятельности и научной, природной и производственной ренты внутри страны необходимо сохранять и развивать собственные цепочки производств на основе полученных в Республике Беларусь полуфабрикатов.

Список литературы

1. Межстрановые сравнения // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. 2020. URL: <https://www.belstat.gov.by/oficialnaya-statistika/realny-sector-economiki/promyshlennost/mezhstranovye-sopostavleniya/> (дата обращения: 10.09.2021).
2. Платежный баланс, международная инвестиционная позиция и валовый внешний долг Республики Беларусь за 2020 год / Национальный банк Республики Беларусь. Минск, 2020. URL: <https://www.nbrb.by/publications/baupaу/balpaу2020.pdf> (дата обращения: 10.09.2021).
3. Ларсон С. Богатые провинции Китая переносят вредные производства в беднейшие регионы страны // Bloomberg Businessweek. 2019. URL: <https://chinalogist.ru/book/articles/perevody/bogatyeprovincii-kitaya-perenosyat-vrednye-proizodstva-v-bedneyshie-regiony> (дата обращения: 10.09.2021).
4. Смог на экспорт: Китай переносит заводы в Россию. URL: https://www.bbc.com/russian/business/2016/04/160407_china_plants_in_russia (дата обращения: 10.09.2021).
5. Доклад о мировых инвестициях. URL: <https://www.un.org/ru/development/surveys/docs/investments2001.pdf> (дата обращения: 10.09.2021).
6. Доклад о наименее развитых странах, 2020. Производственный потенциал на предстоящее десятилетие. Женева, 2020. 31 с.
7. Важнейшие связи. Содействие росту и устойчивости экономик в регионе Европы и Центральной Азии / группа Всемирного банка, Международный банк реконструкции и развития. Женева: Всемирный банк, 2018. 78 с.
8. Нематериальный капитал в глобальных цепочках создания стоимости: Доклад 2017 г. о положении в области интеллектуальной собственности в мире. URL: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/ru/wipo_pub_944_2017.pdf (дата обращения: 10.09.2021).
9. Latin America in the rearview mirror / H. L. Cole [et al.] // Journal of Monetary Economics. 2005. No. 52 (1). P. 69–107. URL: https://econpapers.repec.org/article/eeemoneco/v_3a52_3ay_3a2005_3ai_3a1_3ap_3a69-107.htm (date of access: 10.09.2021).
10. Global value chains in a post-Washington Consensus world // Review of International Political Economy. 2009. No. 21 (1). P. 9–37. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09692290.2012.756414> (date of access: 02.09.2021).

11. The Enclave Economy: Foreign Investment and Sustainable Development in Mexico's Silicon Valley. Cambridge: MA, MIT Press, 2007. URL: <https://direct.mit.edu/books/book/3233/The-Enclave-EconomyForeign-Investment-and> (date of access: 02.09.2021).

12. Value creation and value capture in the automotive industry: Empirical evidence from Czechia // Environment and Planning. 2013. No. 48 (5). P. 937–959. URL: <https://ideas.repec.org/a/sae/envira/v48y2016i5p937-959.html> (date of access: 10.09.2021).

13. Global production networks and industrial upgrading: Negative lessons from Malaysian electronics // Austrian Journal of Development Studies. 2009. No. 25 (2). P. 38–61. URL: <https://www.mattersburgerkreis.at/site/de/shop/jepartikel/shop.item/187.html> (date of access: 08.09.2021).

14. Доклад о торговле и развитии, 2016. URL: https://unctad.org/system/files/official-document/tdr2016_ru.pdf (дата обращения: 08.09.2021).

15. Globalization, Poverty and Inequality: Between a Rock and a Hard Place. Cambridge: MA, Polity Press, 2005. URL: <http://oro.open.ac.uk/5860/> (date of access: 09.09.2021).

16. Outsourcing Economics: Global Value Chains in Capitalist Development. New York: NY, Cambridge University Press, 2013. URL: https://assets.cambridge.org/97811070/26995/copyright/9781107026995_copyright_info.pdf (date of access: 09.09.2021).

17. Trading Down: Africa, Value Chains, and the Global Economy. Philadelphia: PA, Temple University Press, 2005. URL: <https://assets.cambridge.org/core/journals/journal-of-modern-african-studies/article/abs/trading-down-africa-value-chains-and-the-global-economy-by-peter-gibbon-and-stefano-ponte-philadelphia-pa-temple-university-press-2005-pp-251-us-6450-us2195-pbk/03C492BD7675CDCB26F5D174B3655929> (date of access: 09.09.2021).

18. Рогатных Е. Глобальные цепочки добавленной стоимости и их влияние на развитие национальной экономики // Мировое и национальное хозяйство. 2017. № 4 (39). С. 40–60. URL: <https://mirec.mgimo.ru/upload/ckeditor/files/mirec-2016-4-rogatnykh.pdf> (дата обращения: 10.09.2021).

References

1. Cross-country comparisons. *Natsional'nyy statisticheskiy komitet Respubliki Belarus'*. 2020. [National Statistical Committee of the Republic of Belarus. 2020]. Available at: <https://www.belstat.gov.by/oficialnaya-statistika/realny-sector-economiki/promyshlennost/mezhstranovye-sopostavleniya/> (accessed 10.09.2021).

2. *Platelynnyy balans, mezhdunarodnaya investitsionnaya pozitsiya i valovyy vneshniy dolg Respubliki Belarus' za 2020 god* [Balance of payments, international investment position and gross external debt of the Republic of Belarus for 2020]. Minsk, 2020. Available at: <https://www.nbrb.by/publications/baypay/balpay2020.pdf> (accessed 10.09.2021).

3. Larson C. China's wealthy provinces are moving hazardous industries to the country's poorest regions. *Bloomberg Businessweek*, 2019. Available at: <https://chinalogist.ru/book/articles/perevody/bogatye-provincii-kitaya-perenosyat-vrednye-proizodstva-v-bedneyshie-regiony> (accessed 10.09.2021).

4. *Smog na eksport: Kitay perenosit zavody v Rossiyu* [Smog for export: China moves factories to Russia]. Available at: https://www.bbc.com/russian/business/2016/04/160407_china_plants_in_russia (accessed 10.09.2021).

5. *Doklad o mirovykh investitsiyakh* [World Investment Report]. Available at: <https://www.un.org/ru/development/surveys/docs/investments2001.pdf> (accessed 10.09.2021).

6. *Doklad o naimeney razvitykh stranakh, 2020. Proizvodstvennyy potentsial na predstoyashcheye desyatiletie* [Least Developed Countries Report, 2020. Productive Capacities for the Coming Decade]. Geneva, 2020. 31 p.

7. *Vazhneyshiy svyazi. Sodeystviye rostu i ustoychivosti ekonomik v regione Yevropy i Tsentral'noy Azii* [The most important connections. Promoting Economic Growth and Resilience in the Europe and Central Asia Region]. Geneva, Vsemirnyy bank Publ., 2018. 78 p.

8. *Nematerial'nyy kapital v global'nykh tsepkakh sozdaniya stoimosti. Doklad 2017 g. o polozhenii v oblasti intellektual'noy sobstvennosti v mire* [Intangible Capital in Global Value Chains: Report on the State of Intellectual Property]. Available at: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/ru/wipo_pub_944_2017.pdf (accessed 10.09.2021).

9. Cole H. L., Ohanian L. E., Riascos A., Schmitz Jr. J. A. Latin America in the rearview mirror. *Journal of Monetary Economics*, 2005, no. 52 (1), pp. 69–107. Available at: https://econpapers.repec.org/article/eeemoneco/v_3a52_3ay_3a2005_3ai_3a1_3ap_3a69-107.htm (accessed 10.09.2021).

10. Global value chains in a post-Washington Consensus world. *Review of International Political Economy*, 2009, no. 21 (1), pp. 9–37. Available at: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09692290.2012.756414> (accessed 02.09.2021).

11. The Enclave Economy: Foreign Investment and Sustainable Development in Mexico's Silicon Valley. Cambridge, MA, MIT Press, 2007. Available at: <https://direct.mit.edu/books/book/3233/The-Enclave-EconomyForeign-Investment-and> (accessed 02.09.2021).

12. Value creation and value capture in the automotive industry: Empirical evidence from Czechia. *Environment and Planning*, 2013, no. 48 (5), pp. 937–959. Available at: <https://ideas.repec.org/a/sae/envira/v48y2016i5p937-959.html> (accessed 10.09.2021).

13. Global production networks and industrial upgrading: Negative lessons from Malaysian electronics. *Austrian Journal of Development Studies*, 2009, no. 25 (2), pp. 38–61. Available at: <https://www.mattersburgerkreis.at/site/de/shop/jepartikel/shop.item/187.html> (accessed 08.09.2021).

14. *Doklad o trgovle i razvitiu, 2016* [Trade and Development Report, 2016]. Available at: https://unctad.org/system/files/official-document/tdr2016_ru.pdf (accessed 08.09.2021).

15. Globalization, Poverty and Inequality: Between a Rock and a Hard Place. Cambridge, MA, Polity Press, 2005. Available at: <http://oro.open.ac.uk/5860/> (accessed 09.09.2021).

16. Outsourcing Economics: Global Value Chains in Capitalist Development. New York, NY, Cambridge University Press, 2013. Available at: https://assets.cambridge.org/97811070/26995/copyright/9781107026995_copyright_info.pdf (accessed 09.09.2021).

17. Trading Down: Africa, Value Chains, and the Global Economy. Philadelphia, PA, Temple University Press, 2005. Available at: <https://assets.cambridge.org/core/journals/journal-of-modern-african-studies/article/abs/trading-down-africa-value-chains-and-the-global-economy-by-peter-gibbon-and-stefano-ponte-philadelphia-pa-temple-university-press-2005-pp-251-us-6450-us2195-pbk/03C492BD7675CDCB26F5D174B3655929> (accessed 09.09.2021).

18. Rogatnykh Ye. Global value chains and their impact on the development of the national economy. *Mirovoye i natsional'noye khozyaystvo* [World and national economy], 2017, no. 4 (39), pp. 40–60. Available at: <https://mirec.mgimo.ru/upload/ckeditor/files/mirec-2016-4-rogatnykh.pdf> (accessed 10.09.2021).

Информация об авторах

Ивановский Владимир Владимирович – старший преподаватель кафедры экономики и управления на предприятиях. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: ivanouski@belstu.by

Ивановская Ирина Станиславовна – ассистент кафедры организации производства и экономики недвижимости. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: ira-nedv@mail.ru

Information about the authors

Ivanouski Uladzimir Uladzimiravich – Senior Lecturer, the Department of Enterprise Economy and Management. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: ivanouski@belstu.by

Ivanouskaya Iryna Stanislavauna – assistant lecture, the Department of Production Organization and Real Estate Economics. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: ira-nedv@mail.ru

Поступила 16.09.2021

УДК 338.24

М. В. Молохович

Белорусский государственный университет

**СПЕЦИФИКА УПРАВЛЕНИЯ В ХОЛДИНГОВЫХ КОМПАНИЯХ
И ПРИОРИТЕТЫ ЕГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ**

В современном мире холдинги выступают одной из наиболее эффективных и перспективных форм организации корпоративного взаимодействия хозяйствующих субъектов. Они получили широкое распространение в практике функционирования различных секторов экономики многих стран, зарекомендовав себя в качестве высокоорганизованных корпоративных систем, способных внести существенный вклад в обеспечение конкурентоспособности национальной экономики и укрепление позиций страны на мировом рынке. Именно холдинги занимают лидирующие позиции в рейтингах крупнейших представителей отдельных отраслей и подкомплексов, являясь примерами успешного ведения бизнеса. В этой связи особую актуальность приобретает потребность более глубокого исследования теоретико-методологических аспектов и практического опыта их функционирования с целью выявления приоритетных направлений дальнейшего совершенствования их деятельности. Одним из таких аспектов и является специфика организации в холдингах управления, выступающего основой их эффективного развития.

Статья посвящена исследованию практики организации управления в компаниях холдингового типа. Рассмотрен опыт функционирования холдингов, подтверждающий их высокую эффективность и способность к обеспечению непрерывного роста основных показателей производственно-хозяйственной деятельности, определены преимущества дальнейшего развития данной формы корпоративного взаимодействия хозяйствующих субъектов. Изучена специфика организации управления в холдинговых компаниях и его роль в обеспечении эффективного функционирования корпоративных формирований. Выявлены приоритетные направления совершенствования управления в холдингах, учитывающие особенности их организационно-правового устройства и развития.

Ключевые слова: корпоративная структура, корпоративное взаимодействие, холдинг, управление в холдинговых компаниях, эффективность.

Для цитирования: Молохович М. В. Специфика управления в холдинговых компаниях и приоритеты его совершенствования // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2021. № 2 (250). С. 102–111.

M. V. Malakhovich

Belarusian State University

**SPECIFIC MANAGEMENT IN HOLDING COMPANIES
AND THE PRIORITIES OF ITS IMPROVEMENT**

In the modern world, holdings are one of the most effective and promising forms of organizing corporate interaction between business entities. They have become widespread in the practice of functioning of various sectors of the economy of many countries, having established themselves as highly organized corporate systems capable of making a significant contribution to ensuring the competitiveness of the national economy and strengthening the country's position in the world market. It is the holdings that occupy leading positions in the ratings of the largest representatives of individual industries and sub-complexes, being examples of successful business. In this regard, the need for a deeper study of theoretical and methodological aspects and practical experience of their functioning in order to identify priority areas for further improving their activities becomes especially urgent. One of these aspects is the specificity of the organization in management holdings, which serves as the basis for their effective development.

The article is devoted to the study of the management organization practice in holding companies. The experience of the functioning of holdings, confirming their high efficiency and ability to ensure continuous growth of the main indicators of production and economic activity, is considered, the advantages of further development of this form of corporate interaction of business entities are identified. The specificity of the organization of management in holding companies and its role in ensuring

the effective functioning of corporate formations have been studied. The priority directions of improving management in holdings are identified, taking into account the peculiarities of their organizational and legal structure and development.

Key words: corporate structure, corporate interaction, holding, management in holding companies, efficiency.

For citation: Malakhovich M. V. Specific management in holding companies and the priorities of its improvement. *Proceedings of BSTU, issue 5, Economics and Management*, 2021, no. 2 (250), pp. 102–111 (In Russian).

Введение. Стремление к повышению эффективности является важнейшей характеристикой каждого хозяйствующего субъекта, функционирующего в современных экономических условиях. Только тот, кто ведет непрерывный поиск перспективных направлений своего развития, совершенствует систему сбора и обработки информации, развивает производственный и научно-технический потенциал, а также уделяет должное внимание инновационной деятельности, способен успешно функционировать в условиях постоянно изменяющейся внешней среды и обострения конкуренции. Однако все это не представляется возможным без наличия на предприятии эффективной системы управления, позволяющей связывать цели и возможности и извлечь максимальную выгоду из сложившихся обстоятельств. Ведь умелое управление обеспечивает высокоэффективное планирование, организацию и координацию деятельности компании, а также действенный контроль всех процессов, происходящих как в самой организации, так и в системе ее взаимодействия с внешним окружением. По своей сути эффективное управление выступает гарантией долгосрочного успеха предприятия на рынке и его значимость трудно переоценить. В этой связи исследованию управленческих аспектов деятельности предприятий, организаций и объединений посвящены труды многих отечественных и зарубежных ученых. Вместе с тем отдельные вопросы построения эффективных систем управления еще недостаточно раскрыты в научной литературе и требуют дополнительной проработки. В частности, одним из таких недостаточно изученных вопросов является организация управления в крупных хозяйственных формированиях корпоративного типа, получивших в последние годы широкое распространение в практике деятельности различных отраслей национальной экономики. Сложность решения данной проблемы обусловлена большим многообразием форм корпоративного взаимодействия хозяйствующих субъектов, требующим выработки управленческих действий, учитывающих специфику создания и функционирования каждого объединения в отдельности. При этом особый интерес представляет исследование теоретических и практических

аспектов организации управления в холдинговых компаниях, выступающих одной из наиболее приоритетных форм сотрудничества в современных условиях хозяйствования.

Основная часть. Как показало проведенное исследование, на сегодняшний день холдинги являются одной из наиболее перспективных форм корпоративного взаимодействия хозяйствующих субъектов, доказавших свою высокую жизнеспособность и эффективность. Их интенсивное развитие в различных отраслях экономики обусловлено множеством преимуществ по сравнению с автономным функционированием обособленных предприятий и деятельностью других разновидностей корпоративных формирований. Подтверждением этому могут послужить результаты анализа опыта функционирования холдинговых компаний в агропромышленном комплексе (АПК) Республики Беларусь и Российской Федерации. Выбор отрасли не случаен, так как именно в аграрном секторе экономики России наиболее распространенной формой корпоративных структур является холдинг и именно холдинг рассматривается белорусскими учеными как наиболее перспективная и эффективная форма хозяйствования. И она действительно зарекомендовала себя на практике как наиболее эффективная, так как, по сути, все крупнейшие компании российского АПК являются холдингами. Об этом свидетельствуют и результаты исследований, проведенных в 2019 г. аналитическим центром «Эксперт», согласно которым фирмы, вошедшие в 2018 г. в топ-50 крупнейших агрокомпаний России, аккумулировали две трети выручки АПК и большинство из них – холдинги [1]. В 2020 и 2021 гг. специалистами INFOLine также проводился анализ уровня развития аграрной отрасли и показателей деятельности сотен компаний сферы АПК, позволивший составить топ-10 агрохолдингов России и подтверждающий высокую эффективность данной формы хозяйствования [2, 3].

Так, самым крупным агропредприятием страны по итогам 2018 г. стал холдинг ГК «Содружество», на втором месте – агропромышленный холдинг «Мираторг», на третьем – ГК «Эфко». Топ-20 самых динамичных компаний по итогам того же года также возглавили

холдинги: агрохолдинг «Степь», АО «Агросила», АО «Астон», ГАП «Ресурс» и холдинг «Авангард-Агро». Если же говорить о наиболее эффективно функционирующих агропромышленных компаниях России, то топ-25 также составили холдинги. На первых пяти позициях разместились Сибирская аграрная группа, ГК «Агропромкомплектация», ГК «Агро-Белогорье», агрохолдинги «БЭЗРК-Белгранкорм» и «КОМОС Групп». Кроме того, Сибирская аграрная группа стала наиболее эффективным землепользователем, а ГК «Агро-Белогорье» – лидером по производительности труда [1]. Что касается результатов исследований 2020 г., то согласно им в 2019 г. лидирующие позиции также заняли холдинги: первое место – ГК «Русагро» (рост выручки по отношению к предыдущему году составил 67%), второе место – ГК «Черкизово» (рост выручки – 20%), третье место – АПХ «Мираторг» (рост выручки – 6,7%) [4]. Аналогичная тенденция сохранилась и в 2020 г. Группа компаний «Русагро» по-прежнему возглавила топ-10 агрохолдингов России, показав существенный рост выручки и добившись наилучших финансовых результатов в истории существования компании (рост чистой прибыли составил 150%) [3]. Вторую и третью позиции заняли АПХ «Мираторг» и ГК «Черкизово» соответственно. Так, выручка АПХ «Мираторг» выросла на 16,9%, обеспечив рост прибыли на 24,4%. К тому же компания закончила реализацию нескольких крупных инвестиционных проектов, создав базу для дальнейшего улучшения своих финансовых позиций. Что касается ГК «Черкизово» и других агрохолдингов, вошедших в рейтинг, то все они вместе и каждый из них в отдельности показали высокую результативность хозяйственной деятельности, еще раз подтвердив целесообразность и эффективность создания и функционирования холдинговых компаний.

Высокая эффективность присуща и деятельности белорусских холдингов, таких как «Гомельская мясо-молочная компания», «Агропромышленный холдинг Управления делами Президента Республики Беларусь», «Брестоблхлебопродукт», «ГродноОблсельхозтехника», «Могилевская молочная компания «Бабушкина крынка», «Лидсельмаш» и др. Объединяя в своем составе представителей одной или нескольких отраслей агропромышленного комплекса, данные формирования обеспечивают им гармоничное взаимодействие, достижение общих целей и высокую результативность совместной деятельности. Все это подтверждает особую значимость холдинговых компаний в обеспечении эффективного функционирования отрасли и обуславливает повышенный интерес к различным аспектам

их деятельности, в том числе и к организации в них управления и, в частности, корпоративного управления.

Исследование приведенных в научной литературе трактовок термина «корпоративное управление» показало отсутствие единства мнений по данному вопросу, но, несмотря на имеющиеся разногласия, в конечном итоге все определения категории «корпоративное управление» сводятся к пониманию под ним организации эффективного руководства компанией [5–7]. Однако, говоря о данном управлении в холдингах, можно привести определение, сформулированное К. Ю. Юшко и толкующее корпоративное управление как «баланс интересов всех стейкхолдеров компании, заинтересованных в наличии механизма контроля над денежными потоками компании» [8, с. 57]. При этом под стейкхолдерами автор понимает «широкий круг лиц, заинтересованных в деятельности компании: потребителей, инвесторов, сотрудников, поставщиков, членов общественных организаций, партнеров и др.» [8, с. 57]. Нельзя сказать, что указанная трактовка является наиболее полной или точной, но в ней отмечен важный момент – наличие механизма контроля над денежными потоками. По сути, рассматривая деятельность холдингов, можно заметить важную особенность, отличающую их от других форм корпоративных формирований: всем им присуще совместное осуществление финансовой деятельности, в то время как иная хозяйственная деятельность, как правило, ведется раздельно. А если учесть, что, как правило, они представляют собой акционерные компании, то можно выделить три ключевых направления, по которым осуществляется корпоративное управление:

- 1) управление акциями или долями в уставном капитале дочерних компаний;
- 2) управление их финансовыми потоками;
- 3) управление непосредственно хозяйственной деятельностью объединившихся субъектов.

При этом первое направление присуще исключительно холдингам и является их характерным признаком, в то время как второе и третье свойственны и другим организациям – не только корпоративным объединениям, но и автономно функционирующим коммерческим предприятиям. Однако здесь следует отметить, что роль этих двух направлений корпоративного управления может меняться в большую или меньшую сторону в зависимости от типа рассматриваемого холдинга и требует отдельного изучения.

Как уже было отмечено, особый интерес для отечественных организаций представляет исследование практики корпоративного управления в крупных компаниях и объединениях Российской

Федерации. Это обусловлено схожестью условий хозяйствования, а также близостью правовой, экономической, социальной и иных сфер жизни общества Беларуси и России. Ведь адаптация к белорусским условиям успешных методов, средств и инструментов корпоративного управления, применяемых в практике деятельности российских холдингов, поможет существенно повысить его эффективность без каких-либо дополнительных затрат средств и ресурсов на их самостоятельную разработку. В качестве базы для дальнейшего исследования целесообразно выделить агропромышленный комплекс России и входящие в его состав холдинговые компании. Что касается их разновидностей, то на сегодняшний день в российском агропромышленном комплексе наибольшее распространение получили вертикальные и диверсифицированные холдинги. Их хозяйственное устройство и предопределяет выбор направлений организации корпоративного управления.

В состав вертикальных холдингов входят организации, составляющие единую производственную цепочку и являющиеся звеньями одного технологического цикла. В большинстве своем они представляют собой замкнутый технологический цикл – от производства сырья до сбыта готовой переработанной продукции. Примером такого объединения может послужить агрохолдинг «Дмитровские овощи». Он образован посредством объединения активов ООО «Дмитровские овощи», АО «Агрофирма «Бунятино», ООО «Склад-ком», ООО «ДмитровАгроРесурс» и ООО «Салатерия» [9]. Каждая из входящих в состав холдинга организаций занимается определенным видом деятельности, образуя в совокупности замкнутый цикл производства овощной продукции. Например, АО «Агрофирма «Бунятино» является ключевым звеном объединения, его производственной площадкой, осуществляющей производство, хранение, доработку и реализацию свежих овощей. Компания ООО «ДмитровАгроРесурс» осуществляет поставку и обслуживание сельскохозяйственной техники, а ООО «Складком» – аренду помещений и сельскохозяйственных площадок. ООО «Салатерия» – это перерабатывающее подразделение холдинга, специализирующееся на переработке салатов и свежих овощей, в то время как ООО «Дмитровские овощи» – торговый дом, реализующий произведенную продукцию [9]. Все вместе данные организации образуют крупнейший овощной холдинг Московской области, замыкающий в себе полный цикл производства. Применительно к указанному холдингу именно третье направление организации корпоративного управления, состоящее в управлении хозяйственной деятельностью

объединившихся субъектов, приобретает особую значимость. Ведь его основной задачей является взаимоувязка интересов всех участников объединения и обеспечение бесперебойного технологического процесса, что не представляется возможным без четкой координации всех производственных, обслуживающих и сбытовых процессов.

Дифференцированные холдинги объединяют в своем составе предприятия, напрямую не связанные между собой производственными или торговыми отношениями. В качестве примера такого холдинга можно привести ГК «Русагро». В настоящее время данная компания развивает свой бизнес в сельскохозяйственном, сахарном, масложировом, мясном и молочном направлениях. Ее основные активы расположены в Белгородской, Тамбовской, Свердловской, Воронежской, Самарской, Курской и Орловской областях, а также в Приморском крае, что помимо всего прочего обеспечивает еще и региональную диверсификацию бизнеса [10]. В рамках таких холдинговых компаний ключевой задачей корпоративного управления становится управление финансовыми потоками, так как функция управления хозяйственной деятельностью приобретает актуальность только на уровне их отдельных участников.

Также следует отметить, что корпоративное управление в агропромышленных холдингах России характеризуется особой сложностью и многоступенчатостью, так как они представляют собой мощные структуры, объединяющие в своем составе представителей разных отраслей и сфер экономики, расположенных в различных регионах страны. Одним из таких примеров и является рассмотренный выше холдинг ГК «Русагро». Отдельную категорию составляют объединения, функционирующие в рамках одной отрасли, но имеющие существенную территориальную разобщенность. Так, агрохолдинг АПК «Стойленская нива», специализирующийся на переработке зернового сырья и изготовлении хлебобулочных и кондитерских изделий, объединяет в своем составе 16 предприятий, расположенных в 9 областях Российской Федерации [11]. Однако особая сложность управления присуща корпоративным структурам, расположение участников которых не ограничено рамками одной страны. В качестве наиболее яркого примера такого формирования можно рассматривать крупнейший агрохолдинг России ГК «Содружество», специализирующийся на производстве растительных масел [12]. Это международная агропромышленная группа с головным офисом в Люксембурге, производственные активы которой расположены в России, Беларуси, Бразилии,

Парагвае и Турции [1]. Корпоративное управление в таких компаниях существенно отличается от управления в небольших холдингах и тем более в обычных акционерных обществах. Оно уже не может осуществляться менеджерами компании, а требует централизации управленческих функций в рамках специализированного подразделения – корпоративного центра. На данный момент в российской практике существует два варианта формирования таких центров. Механизмы их создания уже давно были описаны в научной литературе. Так, по этому поводу следует процитировать А. В. Александрову, уточняющую, что «корпоративный центр холдинга может являться отдельной организационной единицей либо частью основной бизнес-единицы и в этой роли осуществлять управление остальными подконтрольными обществами» [13]. Ею же было отмечено, что еще в 2008 г. (согласно результатам исследований компании KPMG) в 67% российских корпораций функционировал автономный корпоративный центр и только в 33% он являлся частью другого подразделения [13]. Аналогичная ситуация наблюдается и в современных агропромышленных холдингах. Крупные корпоративные структуры создают единые центры управления на базе головной организации, контролируя и обеспечивая согласованную деятельность всех входящих в их состав участников.

Важной особенностью корпоративного управления в российских холдингах, а также в других формированиях корпоративного типа является активное использование информационно-коммуникационных технологий и внедрение компьютерно-информационных систем управления на всех уровнях их деятельности. Опыт использования данных систем присущ и отечественной практике, однако по сложности, масштабам и уровню развития они значительно уступают российским аналогам, что в свою очередь обусловлено масштабами деятельности российских корпоративных формирований и сложностью их иерархического построения.

Таким образом, проведенное исследование показало, что в качестве особенностей российской практики корпоративного управления в холдинговых компаниях следует выделить одновременную концентрацию усилий на трех ключевых направлениях – управлении пакетами акций (долями), финансовыми потоками и хозяйственной деятельностью объединившихся организаций; создании специализированных корпоративных центров, реализующих единую политику управления; широком применении информационно-коммуникационных технологий, средств управления и связи. Их комплексное применение

способствовало достижению высоких результатов деятельности корпоративных формирований, согласованию действий их участников, гармонизации их экономических и иных интересов, что заслуживает особого внимания со стороны белорусских товаропроизводителей, функционирующих в составе разнообразных корпоративных структур и, в первую очередь, в составе холдингов. В целом же специфика корпоративного управления, направления и механизмы его осуществления определяются характером и масштабами организации корпоративных отношений в отрасли.

Однако, говоря об опыте организации управления в холдингах, следует сказать, что исследование не будет полным без подробного изучения практики его построения в холдинговых компаниях Республики Беларусь. Одним из таких холдингов и является ОАО «Управляющая компания холдинга «ГродноОблсельхозтехника», объединяющее в своем составе 12 предприятий (ОАО «Дятловская сельхозтехника», ОАО «Слонимский ремонтный завод», ОАО «Кореличи-Лен», ОАО «Вороневская сельхозтехника», ОАО «Минойтовский ремонтный завод», ОАО «Лида-агротехсервис», ОАО «Лидаспецавтотранс», ОАО «Гродноагро-спецавтотранс», ОАО «Щучинский ремонтный завод», ОАО «Аульское МРО», ОАО «Мостовский ремонтный завод», ОАО «Дворецкий льнозавод»), производящих почвообрабатывающую, кормозаготовочную и послеуборочную технику, а также доильные установки [14]. Это один из крупнейших производителей современной сельхозтехники в Республике Беларусь, экспортирующий свою продукцию на рынки Литвы, Украины, Грузии и России. Данная компания создана по принципу замкнутого производственного цикла – от производства сырья до выпуска готовой продукции, а ее производственные мощности позволяют выпускать до 2 тыс. единиц почвообрабатывающей, до 500 единиц послеуборочной, до 1 тыс. единиц кормозаготовочной техники и до 300 прицепов ежегодно [14]. Успех функционирования холдинга «ГродноОблсельхозтехника» заключается в слаженной работе всех его участников, что достигается, в первую очередь, за счет умелого управления. В своих действиях ОАО «Управляющая компания холдинга «ГродноОблсельхозтехника» руководствуется уставом, в котором подробно прописана его деятельность, необходимая для достижения целей и решения определенных задач холдинга. В частности, в нем указано, что ОАО «Управляющая компания холдинга «ГродноОблсельхозтехника» участвует в управлении дочерними компаниями холдинга, проводит согласованную финансовую, инвестиционную и производственную

политику, разрабатывает планы его перспективного развития, осуществляет в установленном порядке координацию и контроль финансово-хозяйственной деятельности участников холдинга, координирует направления инвестиционной и научно-производственной деятельности его участников и т. д.

В пятой главе устава «Органы общества» указано, что органами управления ОАО «Управляющая компания холдинга «ГродноОблсельхозтехника» являются:

- общее собрание акционеров;
- наблюдательный совет;
- исполнительный орган – генеральный директор (единоличный исполнительный орган).

Контрольным органом данного общества является ревизионная комиссия.

Рассматривая иерархическую соподчиненность, следует сказать, что наблюдательный совет и ревизионная комиссия подотчетны общему собранию акционеров. В свою очередь исполнительный орган подотчетен общему собранию акционеров и наблюдательному совету и организует выполнение решений этих органов.

Высшим органом управления ОАО «Управляющая компания холдинга «ГродноОблсельхозтехника» является общее собрание акционеров. Оно может проводиться в очной, заочной или смешанной формах. К исключительной компетенции общего собрания акционеров относятся: изменение устава общества; изменение размера его уставного фонда; избрание членов наблюдательного совета и ревизионной комиссии общества, досрочное прекращение их полномочий, за исключением случаев, когда в соответствии с частью пятой статьи 51 Закона Республики Беларусь «О хозяйственных обществах» полномочия члена (членов) наблюдательного совета общества прекращаются досрочно без принятия решения общего собрания его участников; утверждение годовых отчетов, годовой бухгалтерской (финансовой) отчетности общества и распределение его прибыли и убытков при наличии и с учетом заключения ревизионной комиссии и в установленных законодательством случаях – аудиторского заключения; решение о реорганизации общества и об утверждении передаточного акта или разделительного баланса и т. д. [15].

Общее собрание акционеров не вправе принимать решения по вопросам, не включенным в повестку дня собрания, а также изменять его повестку дня, за исключением единогласного принятия решения собранием, в работе которого принимают участие все лица, имеющие право на участие в этом общем собрании. Голосование на общем собрании акционеров осуществляется по

принципу «одна голосующая акция – один голос», за исключением проведения кумулятивного голосования.

Решение общего собрания акционеров об определении срока выплаты дивидендов принимается большинством – не менее двух третей от числа голосов лиц, принявших участие в этом собрании. Решение по вопросу увеличения уставного фонда путем увеличения номинальной стоимости акций за счет средств акционеров принимается при единогласии всех акционеров. По остальным вопросам решения общего собрания акционеров принимаются простым большинством (более 50%) голосов лиц, принявших участие в этом собрании. Голосование по избранию членов наблюдательного совета и ревизионной комиссии проводится по каждой кандидатуре [15].

Общее руководство деятельностью ОАО «Управляющая компания холдинга «ГродноОблсельхозтехника» в период между общими собраниями акционеров осуществляет наблюдательный совет. К компетенции наблюдательного совета относятся, в первую очередь, определение основных направлений деятельности и стратегии развития общества, утверждение годового финансово-хозяйственного плана организации и контроль за его выполнением, созыв общих собраний акционеров и решение вопросов, связанных с их подготовкой и проведением; использование резервных и других фондов общества и т. д.

В состав наблюдательного совета входит 5 человек. При этом член наблюдательного совета может не быть акционером общества. В состав наблюдательного совета могут также входить независимые члены наблюдательного совета и один представитель работников общества, избираемый из кандидатур, выдвинутых общим собранием этих работников. Генеральный директор не вправе входить в состав наблюдательного совета, однако он вправе присутствовать на заседаниях наблюдательного совета и вносить предложения по рассматриваемым вопросам без права голоса при принятии решений по этим вопросам. Лица, избранные в состав наблюдательного совета, могут в порядке, установленном законодательными актами, переизбираться неограниченное число раз [15].

Члены наблюдательного совета для организации своей деятельности избирают председателя. Кроме того, наблюдательный совет избирает секретаря наблюдательного совета из числа его членов или поручает генеральному директору назначить работника организации для выполнения обязанностей секретаря наблюдательного совета. Заседания наблюдательного совета проводятся по мере необходимости, но не реже

чем один раз в 3 месяца наблюдательный совет заслушивает отчет генерального директора о его деятельности. Одно из заседаний наблюдательного совета проводится после окончания финансового года с целью рассмотрения годовой бухгалтерской (финансовой) отчетности и аудиторского заключения.

Наблюдательный совет принимает решения большинством голосов от общего числа голосов его членов, если иное не установлено законом или уставом ОАО «Управляющая компания холдинга «ГродноОблсельхозтехника». Полномочия члена (членов) наблюдательного совета могут быть прекращены досрочно по решению общего собрания акционеров.

Генеральный директор (единоличный исполнительный орган) избирается наблюдательным советом, осуществляет текущее руководство деятельностью ОАО «Управляющая компания холдинга «ГродноОблсельхозтехника» в соответствии с законодательством, его уставом, решениями общего собрания акционеров, наблюдательного совета и иными локальными нормативными актами общества. Права и обязанности генерального директора определяются законодательством, уставом, трудовым договором (контрактом), заключаемым с ним обществом на срок не менее 1 года и не более 5 лет. Полномочия генерального директора могут быть прекращены досрочно по решению наблюдательного совета [15].

Для осуществления внутреннего контроля финансовой и хозяйственной деятельности общества общее собрание акционеров ежегодно избирает ревизионную комиссию в составе 3 человек. Ревизионную комиссию возглавляет председатель, который избирается из числа ее членов в день окончания проведения общего собрания акционеров на первом заседании ревизионной комиссии, которое организует и проводит председатель собрания акционеров. Аудит ОАО «Управляющая компания холдинга «ГродноОблсельхозтехника» должен быть проведен в любое время по требованию акционеров, являющихся в совокупности владельцами 10% или более его акций [15].

Рассмотренный выше пример организации корпоративного управления в холдинге «ГродноОблсельхозтехника» дает наглядное представление обо всех элементах системы управления, существующих в подобных компаниях, и об их взаимодействии. Что касается организации управления в других крупных холдингах, функционирующих в различных отраслях экономики Республики Беларусь, то общая процедура управления в них во многом похожа, а все нюансы организации холдинга прописываются в их уставах. К аналогичным выводам можно прийти, изучив особенности организации

управленческой и иных видов деятельности в корпоративных формированиях зарубежных стран, схожих по своему устройству с отечественными холдинговыми компаниями [16–23].

Вышеизложенное позволяет заключить, что процесс управления в холдингах представляет собой четко регламентированную процедуру, основные этапы осуществления которой являются общими для всех компаний данного типа. Однако, несмотря на всю схожесть, эффективность реализации управленческих действий в разных формированиях, а следовательно, и эффективность их функционирования может существенно различаться и во многом зависит от того, уделяется ли должное внимание совершенствованию системы управления и ее дальнейшему развитию [16]. Такое совершенствование может вестись в двух направлениях:

1) оно может заключаться в соблюдении общих рекомендаций, приемлемых не только для холдингов, но и для других видов корпоративных объединений;

2) состоять в разработке комплекса мер, учитывающих специфику холдингов и предназначенных для использования исключительно в рамках данной формы корпоративного взаимодействия.

В первом случае в качестве основных направлений совершенствования системы корпоративного управления в холдингах следует указать [6, 17]:

– соблюдение принципов прозрачности, справедливости, доступности, оперативности, регулярности, полноты и достоверности информации на всех уровнях функционирования холдинговой компании;

– соблюдение всеми участниками корпоративных отношений норм делового поведения, их документальное закрепление и принятие к исполнению;

– построение эффективной системы внутреннего контроля, позволяющей вести непрерывный мониторинг всех происходящих в объединении процессов;

– формирование инструментария реагирования на изменения внешней среды;

– создание эффективной системы обратной связи.

Во втором случае совершенствование управления в холдинговых компаниях помимо всего перечисленного должно включать в себя разработку механизма гармонизации экономических интересов его основных участников: с одной стороны, объединившихся организаций, а с другой – акционеров и менеджеров компании. Не менее важным направлением такого совершенствования должно стать и повышение эффективности деятельности членов органов управления

холдинга, включая стимулирование их заинтересованности в полученных результатах.

Заключение. Реализация предложенных мер на практике обеспечит существенное повышение эффективности управления в холдингах,

а учет особенностей функционирования данных компаний и передового опыта организации в них управленческой деятельности позволит более обоснованно подходить к выбору механизмов, методов и инструментов его организации.

Список литературы

1. 50 крупнейших компаний АПК России – 2019 / Аналитический центр «Эксперт». URL: <http://www.acexpert.ru/analytics/ratings/50-krupneyshih-kompaniy-apk-rossii---2019.html> (дата обращения: 10.08.2021).
2. INFOLine представил рейтинг агрохолдингов России 2020 года. URL: <https://infoline.spb.ru/news/?news=203869> (дата обращения: 10.08.2021).
3. INFOLine представляет рейтинг крупнейших агрохолдингов в России 2021 года. URL: <https://infoline.spb.ru/news/index.php?news=210210> (дата обращения: 10.08.2021).
4. Рейтинг агрохолдингов России 2020 года. URL: <https://marketing.rbc.ru/articles/11780/> (дата обращения: 10.08.2021).
5. Молохович М. В. Сущность, проблемы и перспективы развития корпоративного управления // Стратегия и тактика развития производственно-хозяйственных систем: материалы IX Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 120-летию со дня рожд. П. О. Сухого, Гомель, 26–27 нояб. 2015 г. Гомель, 2015. С. 103–105.
6. Молохович М. В. Корпоративное управление в системе менеджмента компании: подходы к трактовке и механизмы совершенствования // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия D, Экономические и юридические науки. 2019. № 13. С. 27–33.
7. Молохович М. В. Методологические аспекты формирования эффективной системы корпоративного управления // Тенденции экономического развития в XXI веке: материалы II Междунар. науч. конф., Минск, 28 февр. 2020 г. Минск, 2020. С. 439–442.
8. Юшко К. Ю. Корпоративное управление в холдингах: особенности и инструменты // Журнал Белорусского государственного университета. Экономика. 2018. № 1. С. 56–66.
9. Дмитровские овощи. URL: <https://www.agro-holding.ru/> (дата обращения: 16.08.2021).
10. Группа компаний «Русагро». URL: <https://www.rusagroup.ru/ru/biznes/> (дата обращения: 10.08.2021).
11. Стойленская нива. URL: <https://stniva.ru/> (дата обращения: 16.08.2021).
12. ГК «Содружество». URL: https://sodrugestvo.ru/about_us/ (дата обращения: 16.08.2021).
13. Александрова А. В. Особенности российских холдингов как объектов корпоративного управления // Проблемы экономики и менеджмента. 2013. № 12 (28). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-rossiyskih-holdingov-kak-obektov-korporativnogo-upravleniy> (дата обращения: 10.08.2021).
14. ОАО «Управляющая компания холдинга «ГродноОблсельхозтехника». URL: <http://brestmmp.by/o-nas> (дата обращения: 10.08.2021).
15. Устав открытого акционерного общества «Управляющая компания холдинга «ГродноОблсельхозтехника». Гродно, 2018. 40 с.
16. Молохович М. В. Специфика корпоративного управления и ее влияние на уровень инновационного развития компании // Стратегические направления социально-экономического и финансового обеспечения развития национальной экономики: материалы III Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 1–2 окт. 2020 г. Минск, 2020. С. 36–38.
17. Молохович М. В. Формирование экономического инструментария совершенствования корпоративного управления в интегрированных структурах // Проблемы прогнозирования и государственного регулирования социально-экономического развития: материалы XII Междунар. науч. конф.: в 3 т. Минск, 20–21 окт. 2011 г. Минск, 2011. Т. 2. С. 196–197.
18. American corporate economy: critical perspectives on business and management: in 5 vol. / ed. by William Lazonick. London; New York: Routledge, 2002. Vol. 1. 429 p.
19. American corporate economy: critical perspectives on business and management: in 5 vol. / ed. by William Lazonick. London; New York: Routledge, 2002. Vol. 4. 431 p.
20. Cheffins Brian R. Corporate ownership and control: British business transformed. New York: Oxford University Press, 2008. 423 p.
21. Corporate governance: theoretical and empirical perspectives / ed. by Xavier Vives. New York: Cambridge University Press, 2006. 238 p.

22. Global markets, domestic institutions: corporate law and governance in a New Era of cross-border deals / ed. by Curtis J. Milhaupt. New York: Columbia University Press, 2003. 561 p.

23. Iskander Magdi R., Nadereh Chamlou. Corporate governance: a framework for implementation. Washington: The World Bank, 2000. 210 p.

References

1. *50 krupneyshikh kompaniy APK Rossii – 2019* [50 largest agricultural companies in Russia – 2019]. Available at: <http://www.acexpert.ru/analytics/ratings/50-krupneyshih-kompaniy-apk-rossii---2019.html> (accessed 10.08.2021).

2. *INFOline predstavil reyting agroholdingov Rossii 2020 goda* [INFOline presented the rating of Russian agricultural holdings in 2020]. Available at: <https://infoline.spb.ru/news/?news=203869> (accessed 10.08.2021).

3. *INFOline predstavlyaet reyting krupneyshikh agroholdingov v Rossii 2021 goda* [INFOline presents the rating of the largest agricultural holdings in Russia in 2021]. Available at: <https://infoline.spb.ru/news/index.php?news=210210> (accessed 10.08.2021).

4. *Reyting agroholdingov Rossii 2020 goda* [Rating of agricultural holdings in Russia in 2020]. Available at: <https://marketing.rbc.ru/articles/11780/> (accessed 10.08.2021).

5. Malakhovich M. V. Essence, problems and prospects for the development of corporate governance. *Materialy IX Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 120-letiyu so dnya rozhdeniya P. O. Sukhogo “Strategiya i taktika razvitiya proizvodstvenno-khozyaystvennykh sistem”* [Materials of the IX International Scientific and Practical Conference dedicated to the 120th anniversary of the birth. P. O. Sukhoi “Strategy and tactics for the development of production and economic systems”]. Gomel, 2015, pp. 103–105 (In Russian).

6. Malakhovich M. V. Corporate governance in the company’s management system: approaches to interpretation and mechanisms for improvement. *Vestnik Polotskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya D, Ekonomicheskiye i yuridicheskiye nauki* [Bulletin of Polotsk State University. Series D, Economic and legal sciences], 2019, no. 13, pp. 27–33 (In Russian).

7. Malakhovich M. V. Methodological aspects of the formation of an effective corporate governance system. *Materialy II Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii “Tendentsii ekonomicheskogo razvitiya v XXI veke”* [Materials of the II International Scientific Conference “Trends of Economic Development in the XXI Century”]. Minsk, 2020, pp. 439–442 (In Russian).

8. Yushko K. Yu. Corporate governance in holdings: features and tools. *Zhurnal Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika* [Journal of the Belarusian State University. Economy], 2018, no. 1, pp. 56–66 (In Russian).

9. *Dmitrovskiy ovoshchi* [Dmitrov vegetables]. Available at: <https://www.agro-holding.ru/> (accessed 16.08.2021).

10. *Gruppa kompaniy “Rusagro”* [Group of companies “Rusagro”]. Available at: <https://www.rusagroup.ru/ru/biznes/> (accessed 10.08.2021).

11. *Stoylenskaya niva* [Stoilenskaya niva]. Available at: <https://stniva.ru/> (accessed 16.08.2021).

12. *GK “Sodruzhestvo”* [Group of companies “Sodruzhestvo”]. Available at: https://sodrugestvo.ru/about_us/ (accessed 16.08.2021).

13. Aleksandrova A. V. Features of Russian holdings as objects of corporate governance. *Problemy ekonomiki i menedzhmenta* [Problems of Economics and Management], 2013, no. 12 (28). Available at: <https://cyberlenin-ka.ru/article/n/osobennosti-rossiyskih-holdingov-kak-obektov-korporativnogo-upravleniy> (accessed 10.08.2021).

14. *ОАО “Управлыayushchaya kompaniya kholdinga “GrodnoOblsel’khoztekhnika”* [JSC “Management company of the holding “GrodnoOblselkhoztekhnika”]. Available at: <http://brestmmp.by/o-nas> (accessed 10.08.2021).

15. *Ustav otkrytogo aktsionernogo obshchestva “Управлыayushchaya kompaniya kholdinga “GrodnoOblsel’khoztekhnika”* [Charter of the open joint-stock company “Management company of the holding “GrodnoOblselkhoztekhnika”]. Grodno, 2018. 40 p.

16. Malakhovich M. V. The specifics of corporate governance and its impact on the level of innovative development of the company. *Materialy III Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii “Strategicheskiye napravleniya sotsial’no-ekonomicheskogo i finansovogo obespecheniya razvitiya natsional’noy ekonomiki”* [Materials of the III International Scientific and Practical Conference “Strategic directions of social, economic and financial support for the development of the national economy”]. Minsk, 2020, pp. 36–38 (In Russian).

17. Malakhovich M. V. Formation of economic tools for improving corporate governance in integrated structures. *Materialy XII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Problemy prognozirovaniya i gosudarstvennogo regulirovaniya sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya": v 3 tomakh* [Materials of the XII International Scientific Conference "Problems of Forecasting and State Regulation of Socio-Economic Development": in 3 vol.]. Minsk, 2011, vol. 2, pp. 196–197 (In Russian).

18. American corporate economy: critical perspectives on business and management: in 5 vol. Ed. by William Lazonick. London; New York, Routledge, 2002. Vol. 1. 429 p.

19. American corporate economy: critical perspectives on business and management: in 5 vol. Ed. by William Lazonick. London; New York, Routledge, 2002. Vol. 4. 431 p.

20. Cheffins Brian R. Corporate ownership and control: British business transformed. New York, Oxford University Press, 2008. 423 p.

21. Corporate governance: theoretical and empirical perspectives. Ed. by Xavier Vives. New York, Cambridge University Press, 2006. 238 p.

22. Global markets, domestic institutions: corporate law and governance in a New Era of cross-border deals. Ed. by Curtis J. Milhaupt. New York, Columbia University Press, 2003. 561 p.

23. Iskander Magdi R., Nadereh Chamlou. Corporate governance: a framework for implementation. Washington, The World Bank, 2000. 210 p.

Информация об авторе

Молохович Марина Викторовна – кандидат экономических наук, доцент кафедры инноватики и предпринимательской деятельности. Белорусский государственный университет (220010, г. Минск, пр-т Независимости, 4, Республика Беларусь). E-mail: malakhovich_m@mail.ru

Information about the author

Malakhovich Marina Viktorovna – PhD (Economics), Assistant Professor, the Department of Innovation and Entrepreneurship. Belarusian State University (4, Nezavisimosti Ave., 220010, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: malakhovich_m@mail.ru

Поступила 14.09.2021

УДК 615.1:001.895

М. А. Дудан

Белорусский государственный технологический университет

**ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ
ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ**

В статье рассмотрены особенности и тенденции развития современного фармацевтического производства Республики Беларусь, дана характеристика основных его участников, обозначены роль и место государства в управлении отраслью. Установлено, что в современных условиях особую значимость приобретает проблема поддержания конкурентоспособности отечественных производителей, что предполагает в свою очередь постоянное обновление ассортимента инновационных лекарственных средств.

Выявлено, что выбор приоритетных проектов по разработке лекарственных средств требует наряду с экономической эффективностью учитывать и их социальную значимость. В связи с чем в статье обоснована важность учета социальной эффективности, указаны, какие показатели и аспекты она включает.

Исследуется зарубежная и отечественная практика отбора приоритетных проектов по разработке лекарственных средств. Предложена методика оценки социально-экономической значимости инновационных проектов, учитывающая современные мировые тенденции и особенности фармацевтического производства Республики Беларусь. Разработанная методика включает 20 показателей, объединенных в четыре группы, имеющих определенную значимость. Она рассматривает особенности функционирования фармацевтических предприятий, охватывает технико-экономические и финансовые параметры и отражает соответствие результатов проекта социальным критериям.

Ключевые слова: управление, инновации, фармацевтическое предприятие, эффективность, методика, оценка, лекарственное средство.

Для цитирования: Дудан М. А. Проблемы оценки конкурентоспособности инновационных проектов в фармацевтической отрасли // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2021. № 2 (250). С. 112–120.

M. A. Dudan

Belarusian State Technological University

**PROBLEMS OF EVALUATING THE COMPETITIVENESS
OF INNOVATIVE PROJECTS IN THE PHARMACEUTICAL INDUSTRY**

Features and trends in the development of modern pharmaceutical production in the Republic of Belarus are considered in the article. The characteristics of its main participants are given, the role and place of the state in the management of the industry are indicated. In modern conditions, the problem of maintaining the competitiveness of domestic manufacturers is of particular importance, which presupposes a constant renewal of the range of innovative medicines.

The choice of priority projects for the development of medicines requires, along with economic efficiency, to take into account their social significance. In this connection, the article substantiates the importance of taking into account social efficiency, indicates what indicators and aspects it includes.

The foreign and domestic practice of selection of priority projects for the development of medicines is investigated. A methodology for assessing the socio-economic significance of innovative projects is proposed, taking into account modern global trends and features of pharmaceutical production in the Republic of Belarus. The proposed methodology includes 20 indicators, combined into 4 groups, which have a certain significance. It takes into account the peculiarities of the functioning of pharmaceutical enterprises, covers technical, economic and financial parameters and reflects the compliance of the project results with social criteria.

Key words: management, innovation, pharmaceutical company, efficiency, methodology, evaluation, medicinal product.

For citation: Dudan M. A. Problems of evaluating the competitiveness of innovative projects in the pharmaceutical industry. *Proceedings of BSTU, issue 5, Economics and Management*, 2021, no. 2 (250), pp. 112–120 (In Russian).

Введение. Социально-экономические проблемы, вызванные стремительным и неуправляемым распространением COVID-19, в очередной раз продемонстрировали, как тесно система здравоохранения пересекается с экономикой страны. Карантинные меры, ограничения на перемещение и социальное дистанцирование повлияли на различные стороны и показатели экономической деятельности: снизилась активность производства, сократились сектора услуг и мирового туризма, увеличилась безработица и т. п. Все это заставляет по-новому посмотреть на роль фармацевтики в экономическом развитии и требует новых подходов к оценке социально-экономической значимости отрасли.

Основная часть. Республика Беларусь обладает развитым потенциалом в области фармацевтики, который поддерживается государством. Его формируют институты Национальной академии наук Беларуси, ее производственные центры, организации Министерства образования Республики Беларусь и Министерства здравоохранения Республики Беларусь. Ведение узконаправленных проектов осуществляется на базе предприятий, научно-исследовательских институтов, учреждений высшего образования, отраслевых научно-исследовательских организаций, больниц и диспансеров. С 2017 г. государственное управление отраслью осуществляет РУП «Управляющая компания холдинга «Белфармпром». Холдинг «Белфармпром» выпускает более 95% от общего объема отечественных лекарственных средств, он объединяет 29 организаций (1 научную и 28 производственных, из которых 2 производят медицинские изделия).

Государство уделяет большое внимание проблемам повышения эффективности деятельности отечественных фармацевтических предприятий и укреплению их материально-технической базы, оказывая им финансовую поддержку. Были реализованы Государственные программы по развитию импортозамещающих производств фармацевтических субстанций, готовых лекарственных и диагностических средств в Республике Беларусь на 2010–2014 гг. и на период до 2020 г., а также Государственная программа развития фармацевтической промышленности Республики Беларусь на 2016–2020 гг.

На 2021–2025 гг. в рамках ГНТП «Разработка фармацевтических субстанций, лекарственных средств и нормативно-правового обеспечения фармацевтической отрасли» запланировано освоение средств республиканского и местных бюджетов в размере 10 644,4 тыс. руб., что составит 85% от общего объема финансирования. Целями данной программы являются не только разработка и освоение лекарственных средств, фармацевтических субстанций, обеспечивающих

развитие импортозамещающих и экспортоориентированных производств для полного удовлетворения потребностей организаций здравоохранения и населения в лекарственных средствах, но и разработка нормативной правовой базы в сфере производства, контроля качества, оценки безопасности и эффективности лекарственных средств в соответствии с международными стандартами [1].

Фармацевтическая отрасль Республики Беларусь в большей степени нацелена на обеспечение населения не только безопасными и эффективными, но и доступными по стоимости лекарственными средствами. Стремительный рост многочисленных аналогов (генериков), производимых фармацевтическими предприятиями под различными торговыми названиями, является характерной особенностью современного отечественного фармацевтического рынка. Так, из всех зарегистрированных в 2020 г. в Республике Беларусь лекарственных средств 90% составляют генерические.

Продукция национальных фармацевтических предприятий достаточно востребована. Начиная с 2015 г. белорусские лекарственные средства в стоимостном выражении на рынке занимают более 50%, тогда как в натуральном – более 70%. Это объясняется тем, что цены более чем на 40% белорусских лекарственных средств не превышают 1 долл. США.

Таким образом, несмотря на то, что доля фармацевтической отрасли составляет лишь около 1% от общего объема промышленного производства, она является одной из наиболее перспективных в Республике Беларусь, характеризуется высокими показателями добавленной стоимости, производительности труда, затрат на исследования и разработки. Особенности функционирования этой отрасли являются:

- 1) ориентация большинства предприятий на производство генерических лекарственных средств ввиду небольшой стоимости и сроков их разработки;
- 2) возможность государственного сопровождения и финансирования инновационных проектов;
- 3) низкая стоимость большинства производимых лекарственных средств.

При этом, с одной стороны, выпуск различных групп препаратов позволяет реализовать белорусским предприятиям лечебные запросы в отношении любой формы заболевания, с другой – в современных условиях особую значимость приобретает проблема поддержания конкурентоспособности отечественных производителей. Последнее предполагает регулярное внедрение инноваций. Выбор приоритетных проектов по разработке лекарственных средств

требует наряду с *экономической эффективностью* учитывать и их *социальную значимость* ввиду важности их влияния не только на финансовое состояние предприятия, но и на благосостояние государства и условия жизнедеятельности общества [2, 3].

Социальная эффективность в общем виде отражает вклад разработок в повышение качества жизни людей, выражаемое ростом уровня жизни, улучшением образа жизни и укреплением здоровья, увеличением продолжительности жизни, а также получением положительного эффекта от взаимодействия общества и окружающей среды. В этом контексте оценка социальной эффективности фармацевтического проекта должна содержать показатели улучшения здоровья населения или его отдельных групп (средняя продолжительность жизни, снижение заболеваемости, инвалидности, смертности и др.), а также удовлетворенности населения ассортиментом лекарственных средств. Как правило, такая оценка включает следующие аспекты:

- *социальные и демографические характеристики населения*, затрагиваемого проектом (численность и состав населения, дифференцированная статистика смертности, первичная и общая заболеваемость по основным классам, группам и отдельным видам болезней);

- *приемлемость проекта* с точки зрения местной культуры, его способность приводить к нужным изменениям в потребностях и поведении людей (динамика реальных располагаемых доходов населения, показатели экономической дифференциации населения);

- *заинтересованность и возможное участие государства во всех стадиях разработки и реализации проекта* (расходы на здравоохранение, в том числе на медикаменты, из бюджетов всех уровней и средств фондов) [4].

Между тем сегодня отсутствует единая методика оценки проектов для их отбора. Фармацевтические предприятия разрабатывают собственные регламенты оценки с учетом особенностей своей деятельности и действующего законодательства. И здесь важно опираться на передовые подходы.

В зарубежной практике существуют различные подходы к отбору приоритетных проектов. Так, например, рабочая группа «Медицинская техника и фармацевтика» при Комиссии при Президенте Российской Федерации по модернизации и технологическому развитию экономики России отбирает проекты исходя из терапевтической концепции (новая технология производства, способ доставки, формула, воздействие на новую «мишень» и новый механизм действия лекарственного средства); высший независимый консультативный орган в области здравоохранения

Франции Haute autorite de santé (HAS) – в зависимости от дополнительного терапевтического эффекта по сравнению с существующей практикой ведения пациентов с конкретным заболеванием; Шведская система, предложенная НТА агентством Dental and Pharmaceutical Benefits Agency TLA, – с точки зрения социальных ожиданий (принятие решений основано на принципах ценности для пациента, необходимости и социальной справедливости, затратной эффективности); Итальянское медицинское агентство L'Agencia Italiana del Farmaco (AIFA) – на основании тяжести болезни и ее распространенности, доступности существующих методов лечения и степени их терапевтического эффекта [5, 6]. Таким образом, в перечень параметров, определяющих ценность новых технологий, с одной стороны, включены непосредственно свойства препарата (новизна молекулы и технологии производства, альтернативы лечения заболевания, клиническая и экономическая эффективность); с другой – факторы, определяемые заболеванием (его распространенность, угроза для жизни, риск инвалидизации и др.). В то же время каждый из этих параметров сам по себе влияет на инновационную привлекательность лекарственного средства и позволяет определять суммарную ценность технологии.

Отбор фармацевтических проектов на государственном уровне в Республике Беларусь осуществляется на основании «Методических рекомендаций по оценке эффективности научных, научно-технических и инновационных разработок и их внедрения», утвержденных постановлением Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 20.04.2017 № 9 (далее – Методические рекомендации), согласно которым определение эффективности (результативности), социальной эффективности научно-технического прогресса, мероприятий по научному обеспечению государственных программ и инновационных проектов включает в себя оценку по следующим параметрам: *степень исполнения* (соблюдения установленных сроков) реализации заданий (мероприятий, разделов), программ (подпрограмм), инновационных проектов; *степень достижения плановых целевых показателей*, не поддающихся прямым экономическим оценкам и обобщениям; *степень соответствия плановому уровню расходов*; *степень эффективности использования бюджетных средств*; *степень достижения целей и решения задач заданий* (мероприятий, разделов), программ (подпрограмм) и инновационных проектов в целом; *последствия внедрения результата научно-технической деятельности* [7].

В соответствии с Методическими рекомендациями доказательность результатов определяется

экспертным путем, а их объективность – квалификацией и компетентностью разработчиков и экспертов. Сложность методики заключается в том, что оценка эффективности инновационных проектов характеризуется целевыми показателями, отражающими их (проектов) влияние на те или иные аспекты общественной деятельности. Эти показатели различны по содержанию, имеют разные единицы измерения, могут быть как количественными, так и качественными. При этом социальная эффективность не может быть оценена системой прямых стоимостных показателей и рассматривается сквозь призму косвенных (дополнительных) эффектов. Помимо возможной субъективности экспертов при интерпретации полученных данных, унифицированная для всех отраслей методика не позволяет учесть особенности фармацевтической промышленности.

Экономическая эффективность разработок, согласно Методическим рекомендациям, оценивается по полученному научно-техническому, социальному и экономическому эффекту. В этой связи представляют интерес разработанные группой авторов в 2019 г. (В. Е. Сыцко, Н. В. Кузьменкова, Е. П. Багрянцев) формулы расчета показателей научно-технической эффективности и экономического эффекта от внедрения нового вида продукции [8]. Что касается их подхода к оценке социальной эффективности, то последняя также рассматривается как источник косвенных или дополнительных эффектов. Так, представленный этими авторами пример нового вида композиционных материалов на основе термопластичных отходов позволяет получить экологический эффект, связанный с уменьшением размещения отходов в окружающей среде.

Общая оценка ожидаемой экономической эффективности от коммерциализации новшества может быть выполнена в соответствии с «Методическими рекомендациями по применению системы показателей комплексной оценки экономической эффективности внедрения результатов научно-технической деятельности», утвержденными Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь от 28.03.2013 (далее – Рекомендации). Они предусматривают экспертную балльную оценку с диапазоном от 0 до 5 баллов по следующим составляющим: научно-технический уровень новшества; отнесение производимой продукции, основанной на внедренных новшествах, к высокотехнологичной; импортоемкость; цена нового инновационного продукта; экспортный потенциал; уровень правовой защиты разработки; наличие лицензионных договоров и (или) договоров уступки прав на объекты промышленной собственности; период окупаемости [9].

Согласно Рекомендациям, критерием эффективности социально значимых или направленных на обеспечение национальной безопасности программ может служить достижение по результатам выполнения программы целевых показателей программы либо оценка тех возможных потерь и ущерба, которые возникнут в случае отказа от реализации инновации (программы). Эти Рекомендации также носят обобщенный характер и не учитывают особенностей фармацевтической отрасли.

Согласно существующим сегодня макроэкономическим подходам, оценка социальной эффективности проектов фармацевтической промышленности может быть получена на основании расчета коэффициента непрямого экономической эффективности, агрегирующего такие параметры, как ВВП в расчете на одного человека, занятого в экономике, средняя сумма социальных выплат по случаю временной нетрудоспособности и средняя стоимость одного койко-места.

Таким образом, социальную эффективность проекта по разработке инновационного лекарственного средства оценивают по косвенным эффектам либо возможным потерям от отказа выполнения программы. При этом важная роль отводится экспертному методу оценки.

В этой связи автором в 2015 г. была предложена методика оценки проектов в фармацевтической промышленности, опирающаяся на три блока индикаторов, характеризующих степень результативности (потенциал идеи), степень социальной направленности (потенциал технологии), степень выполнимости (потенциал роста). Методика предусматривает экспертную оценку каждого из показателей по балльной шкале в соответствии с разработанными критериями, на основе которой формировалась интегральная количественная оценка с учетом значимости отдельных индикаторов [10].

В пользу метода экспертных оценок свидетельствует и то, что за последнее время (2017–2020 гг.) он нашел достаточно широкое применение для оценки инновационных проектов в работах и других исследованиях [11–14], в том числе в фармацевтической промышленности [15].

В развитие данного подхода автор предлагает усовершенствованный вариант исходной методики социально-экономической значимости инновационных проектов, который предусматривает дополнительную детализацию оценки.

Разработанная методика включает 20 показателей, объединенных в четыре группы, имеющих определенную значимость (удельный вес в итоговой оценке, зависящий от приоритетности группы показателя) (табл. 1 и 2).

Таблица 1

Весовые (рейтинговые) коэффициенты, используемые для оценки инновационных проектов в фармацевтической промышленности

Группа показателей	Возможный удельный вес группы		
	Исходное	Предприятие	Минздрав
I. Степень практической ценности (потенциал идеи)	0,25	0,20	0,30
II. Степень социальной направленности (потенциал технологии)	0,25	0,15	0,35
III. Степень перспективности (потенциал роста)	0,25	0,30	0,20
IV. Степень доходности (коммерческий потенциал)	0,25	0,35	0,15
<i>Итого</i>	1,00	1,00	1,00

Источник. Собственная разработка автора.

Таблица 2

Показатели и критерии оценки, используемые для оценки инновационных проектов в фармацевтической промышленности

Группа показателей	Содержание показателя	Значение показателя
<i>I. Степень практической ценности (потенциал идеи)</i>		
1. Инновационная направленность (характеристика инноваций)	Новая молекулярная формула или химическое соединение, ранее не зарегистрированное и не применяемое	50
	Химическое производное существующее и одобренное ранее лекарственного вещества	35
	Новая форма выпуска зарегистрированного ранее лекарственного средства	20
	Комбинация двух и более лекарственных веществ ранее зарегистрированных лекарственных средств	15
	Воспроизведенные лекарственные средства (т. е. соответствие лекарственной формы, активного вещества и его концентрации)	10
	Новые показания для зарегистрированных препаратов (т. е. применение другого способа лечения)	5
2. Дополнительный терапевтический эффект (сравнение с существующей практикой по конкретному заболеванию)	Эффект проявляется быстрее, чем для существующих препаратов-аналогов	25
	Соответствует эффекту применяемых существующих препаратов-аналогов	15
	Эффект проявляется позже, чем при использовании существующих препаратов-аналогов	5
3. Полнота и качество доклинических исследований (оценка доклинических исследований)	Терапевтический индекс исследуемого препарата выше, чем у препарата сравнения, при лечении конкретного заболевания или клинического состояния	25
	Терапевтический индекс исследуемого препарата соответствует препарату сравнения	15
	Терапевтический индекс исследуемого препарата ниже, чем у препарата сравнения, при лечении конкретного заболевания или клинического состояния	5
<i>II. Степень социальной направленности (потенциал технологии)</i>		
4. Обеспеченность аналогами (уровень обеспеченности страны лекарственными средствами, согласно МНН)	Отсутствует	25
	1–2	20
	3–5	15
	Более 5	10
5. Потенциальный масштаб охвата результатами проекта (охват болезни относительно всей численности населения страны)	Не менее 30% населения	25
	Не менее 20% населения	20
	Не менее 10% населения	15
	Не менее 5% населения	10
	Менее 5% населения	5

Продолжение табл. 2

Группа показателей	Содержание показателя	Значение показателя
6. Цена на лекарственные средства (сравнение с ценами конкурентов в пересчете на единую дозировку)	Конкуренты отсутствуют	25
	Низкий ценовой диапазон (дешевле среднерыночной цены более чем на 20%)	15
	Средний ценовой диапазон (на уровне среднерыночной цены)	10
	Высокий ценовой диапазон (дороже среднерыночной цены более чем на 20%)	5
7. Приоритетность (соответствие цели инвестиционного проекта приоритетам, целям и стратегии социально-экономического развития страны)	Соответствует нескольким государственным программам	15
	Соответствует одной государственной программе	10
	Не соответствует	0
8. Соответствие списку лекарственных средств, используемых для льготного, в том числе бесплатного, обеспечения	Соответствует	10
	Не соответствует	0
III. Степень перспективности (потенциал роста)		
9. Патентоспособность интеллектуальной собственности (уровень новизны и перспективности инновационных медицинских продуктов)	Проект основан на собственной разработке, которая имеет патентную ценность	25
	Проект основан на разработке, срок действия на которую истек	15
	Проект основан на разработке, срок истечения действия патента для которой менее 5 лет	10
	Проект основан на разработке, срок истечения действия патента для которой более 5 лет	5
10. Наличие необходимых мощностей	Производство на имеющемся оборудовании	25
	Предполагается модернизация / реконструкция оборудования	15
	Необходимо создание нового производства	5
11. Состояние завершенности проекта (стадия разработки)	Освоено в производстве	20
	Этап доклинических и клинических испытаний	15
	Этап фармацевтической разработки	10
	Проведение предварительных (поисковых) исследований	5
12. Доля сырьевых компонентов отечественного производства	75–100%	15
	50–75%	11
	25–50%	7
	0–25%	3
13. Обеспеченность финансированием (доля собственных и заемных средств, привлеченных на коммерческой основе)	100%	15
	Не менее чем на 75%	12
	Не менее чем на 50%	9
	Не менее чем на 25%	6
	До 25%	3
IV. Степень доходности (коммерческий потенциал)		
14. Срок окупаемости проекта	До 2 лет	25
	2–5 лет	15
	Более 5 лет	5
15. Фактическая (планируемая) доля выручки по проекту в общем объеме производства всей продукции предприятия	Более 10%	25
	Более 5 до 10%	20
	От 2 до 5%	15
	Менее 2%	10
16. Фактическая (планируемая) доля продукции по проекту на экспорт	75–100%	20
	50–75%	15
	25–50%	10
	1–25%	5
	Отсутствует	0

Окончание табл. 2

Группа показателей	Содержание показателя	Значение показателя
17. Гарантированный объем государственной закупки	Предусмотрен	10
	Отсутствует	0
18. Относится ли проект к категории продукции, которая подлежит ценовому регулированию	Не соответствует	10
	Соответствует	0
19. Действующий (планируемый) сектор реализации	Реализация для аптечного и госпитального сектора	5
	Реализация только на одном сегменте	0
20. Необходимость получения рецепта на лекарственное средство у врача	Безрецептурное	5
	Рецептурное	0

Источник. Собственная разработка автора.

Методика охватывает технико-экономические и финансовые параметры, а также учитывает степень соответствия результатов проекта социальным критериям. Ее отличительной особенностью является возможность использования как на уровне исполнителя проекта, так и на уровне отрасли и государства в целом. Изменение весовых коэффициентов для различных критериев позволяет корректировать оценку в соответствии с приоритетами того или иного участника проекта.

Заключение. При оценке конкурентоспособности фармацевтической промышленности

недостаточно использования традиционных финансовых и рыночных критериев. Учитывая социальную значимость отрасли, а также ее важную роль в инновационном развитии страны, необходимо принимать во внимание ряд некоммерческих факторов, которые носят стратегический характер и имеют важное значение для общественного благополучия. В статье представлена авторская методика, разработанная с учетом указанных факторов. При разработке методики были учтены особенности функционирования фармацевтической промышленности, что позволило провести ее успешную апробацию.

Список литературы

1. Перечень государственных научно-технических программ на 2021–2025 годы: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 26 марта 2021 г., № 173 [Электронный ресурс] // Консультант-Плюс: Беларусь. Технология 3000 / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. Минск, 2021.
2. A framework for assessing the social and economic impact of sustainable investments / M. Rääkkönen [et al.] // Management and Production Engineering Review. 2016. Vol. 7, no. 3. P. 79–86. DOI: 10.1515/mper-2016-0027.
3. Development of Pharmacy Practice in European Countries – The Polish Perspective / D. Swieczkowski [et al.] // Pharmacy. 2017. No. 5(3):43. URL: <https://www.researchgate.net/publication/318866617> (date of access: 09.07.2021). DOI: 10.3390/pharmacy5030043.
4. Kudashov V. I., Dudan M. A., Solovykh A. E. Evaluation of social efficiency of the project of creation an innovative medicinal product // Научные труды Кировоградского национального технического университета. Экономические науки. 2017. № 32. С. 260–270.
5. Омеляновский В. В., Сура М. В., Свешникова Н. Д. Новые лекарственные препараты. Как оценить инновационность? // Педиатрическая фармакология. 2011. Т. 8, № 4. С. 30–35.
6. Almarsdottir A. B., Traulsen J. M. Studying and evaluating pharmaceutical policy – becoming a part of the policy and consultative process // International Journal of Clinical Pharmacy. 2006. No. 28(1):6-12. URL: <https://www.researchgate.net/publication/6975239> (date of access: 09.07.2021). DOI: 10.1007/s11096-006-9011-0.
7. Об утверждении Методических рекомендаций по оценке эффективности научных, научно-технических и инновационных разработок и их внедрения: постановление Государственного комитета по науке и технологиям Респ. Беларусь, 20 апр. 2017 г., № 9 [Электронный ресурс] // Консультант-Плюс: Беларусь. Технология 3000 / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. Минск, 2021.

8. Сыцко В. Е., Кузьменкова Н. В., Багрянцева Е. П. К вопросу оценки экономического эффекта от внедрения нового вида продукции // Качество и безопасность товаров: от производства до потребления: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Москва, 8 февр. 2019 г. / Российский университет кооперации. Москва, 2019. С. 449–454.

9. Методические рекомендации по применению системы показателей комплексной оценки экономической эффективности внедрения результатов научно-технической деятельности, утвержденные 28 марта 2013 г. // Государственный комитет по науке и технологиям Республики Беларусь. URL: http://www.gknt.gov.by/upload/iblock/Metod_tek_2013.pdf (дата обращения: 09.07.2021).

10. Дудан М. А. Особенности оценки эффективности проекта по созданию инновационного лекарственного средства // Вестник Полоцкого государственного университета. Сер. Д, Экономические и юридические науки. 2015. № 14. С. 39–46.

11. Ларин С. Н., Юдинова В. В., Юртына Н. Н. Подход к формированию многокритериальной экспертной системы оценки качества инновационных программных проектов в экономике // European social science journal. 2017. № 1. С. 134–142.

12. Балашова К. В., Алексеев А. Л. Инструментарий экспертной оценки инновационных проектов и технологий // Радиопромышленность. 2018. № 28 (2). С. 99–104. DOI: 10.21778/2413-9599-2018-2-99-104.

13. Стебеньева Т. В., Лазарева Л. Ю., Ларина Т. С. Выбор вида интегрального показателя для экспертной оценки качества инновационных программных проектов // Наука и Мир. 2017. Т. 2, № 1 (41). С. 20–23.

14. Минина Е. А., Тарасова В. В., Чигидин О. Д. Системный анализ и многокритериальная оценка инновационных проектов экспертными методами // Экономика и предпринимательство. 2017. № 9-1 (86-1). С. 542–546.

15. Шоломицкая М. М. Методический подход к оценке коммерческого потенциала изобретения в фармацевтической промышленности // Новая экономика. 2020. № 2. С. 224–232.

References

1. *Perechen' gosudarstvennykh nauchno-tekhnicheskikh programm na 2021–2025 gody: postanovleniye Soveta Ministrov Resp. Belarus', 26.03.2021, № 173* [The list of state scientific and technical programs for 2021–2025: the Resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus, 26.03.2021, no. 173]. ConsultantPlus: Belarus. Technology 3000 [Electronic resource]. Minsk, 2021.

2. Rääkkönen M., Kunttu S., Uusitalo T., Takala J., Shakeel S. R., Tilabi S., Forss T., Koivunen J. A framework for assessing the social and economic impact of sustainable investments. *Management and Production Engineering Review*, 2016, vol. 7, no. 3, pp. 79–86. DOI: 10.1515/mper-2016-0027.

3. Swieczkowski D., Merks P., Cwalina N., Jaguszewski M. J. Development of Pharmacy Practice in European Countries – The Polish Perspective. *Pharmacy*, 2017, no. 5(3):43. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/318866617> (accessed 09.07.2021). DOI: 10.3390/pharmacy5030043.

4. Kudashov V. I., Dudan M. A., Solovykh A. E. Evaluation of social efficiency of the project of creation an innovative medicinal product. *Nauchnyye trudy Kirovogradskogo natsional'nogo tekhnicheskogo universiteta. Ekonomicheskiye nauki* [The Collection of Scientific Works of Kirovohrad National Technical University. Economic Sciences], 2017, no. 32, pp. 260–270.

5. Omelyanovskiy V. V., Sura M. V., Sveshnikova N. D. New drugs. How to evaluate their innovativeness? *Pediatricheskaya farmakologiya* [Pediatric pharmacology], 2011, vol. 8, no. 4, pp. 30–35 (In Russian).

6. Almarsdottir A. B., Traulsen J. M. Studying and evaluating pharmaceutical policy – becoming a part of the policy and consultative process. *International Journal of Clinical Pharmacy*, 2006, no. 28(1):6-12. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/6975239> (accessed 09.07.2021). DOI: 10.1007/s11096-006-9011-0.

7. *Ob utverzhdenii Metodicheskikh rekomendatsiy po otsenke effektivnosti nauchnykh, nauchno-tekhnicheskikh i innovatsionnykh razrabotok i ikh vnedreniya: postanovleniye Gosudarstvennogo komiteta po nauke i tekhnologiyam Resp. Belarus', 20.04.2017, № 9* [On the approval of the Methodological Recommendations for assessing the effectiveness of scientific, scientific, technical and innovative developments and their implementation: the Resolution of the State Committee on Science and Technology of the Republic of Belarus, 20.04.2017, no. 9]. ConsultantPlus: Belarus. Technology 3000 [Electronic resource]. Minsk, 2021.

8. Sytsko V. E., Kuzmenkova N. V., Bagryantseva E. P. To the question of assessment of economic effect of introduction of products of a new type. *Materiyaly Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Kachestvo i bezopasnost' tovarov: ot proizvodstva do potrebleniya"* [Materials of the

International Scientific and Practical Conference “Quality and safety of goods: from production to consumption”]. Moscow, 2019, pp. 449–454 (In Russian).

9. *Metodicheskiye rekomendatsii po primeneniyu sistemy pokazateley kompleksnoy otsenki ekonomicheskoy effektivnosti vnedreniya rezul'tatov nauchno-tekhnicheskoy deyatel'nosti, utverzhennyye 28.03.2013* [Methodological recommendations on the use of a system of indicators for a comprehensive assessment of the economic efficiency of the implementation of the results of scientific and technical activities, approved on 28.03.2013]. Available at: http://www.gknt.gov.by/upload/iblock/Metod_rek_2013.pdf (accessed 09.07.2021).

10. Dudan M. A. Features evaluation of efficiency project for the creation of innovative medicinal product. *Vestnik Polotskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya D, Ekonomicheskiye i yuridicheskiye nauki* [Herald of Polotsk State University. Series D, Economic and jurisprudence], 2015, no. 14, pp. 39–46 (In Russian).

11. Larin S. N., Yudinova V. V., Yuryatina N. N. Approach to formation multicriterial expert systems assessment quality of innovative software projects in economics. *European social science journal*, 2017, no. 1, pp. 134–142 (In Russian).

12. Balashova K. V., Alekseev A. L. Instrumentary expert evaluation of innovation projects and technologies. *Radiopromyshlennost'* [Radio industry], 2018, no. 28 (2), pp. 99–104 (In Russian). DOI: 10.21778/2413-9599-2018-2-99-104.

13. Stebenyaeva T. V., Lazareva L. Yu., Larina T. S. Selection of the type of integral indicator for expert evaluation of the quality of innovative program projects. *Nauka i Mir* [Science and world], 2017, vol. 2, no. 1 (41), pp. 20–23 (In Russian).

14. Minina E. A., Tarasova V. V., Chigidin O. D. System analysis and multi-criteria evaluation of innovative projects by expert methods. *Ekonomika i predprinimatel'stvo* [Economy and entrepreneurship], 2017, no. 9-1 (86-1), pp. 542–546 (In Russian).

15. Sholomitskaya M. M. Methodological approach to assessing the commercial potential of an invention in the pharmaceutical industry. *Novaya ekonomika* [New economy], 2020, no. 2, pp. 224–232 (In Russian).

Информация об авторе

Дудан Марина Александровна – ассистент кафедры экономики и управления на предприятиях. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: dma18@yandex.ru

Information about the author

Dudan Marina Aleksandrovna – assistant lecture, the Department of Enterprise Economy and Management. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: dma18@yandex.ru

Поступила 15.09.2021

УДК 536.75

В. А. Новиков¹, Н. Н. Буснюк²¹Белорусский государственный экономический университет
²Белорусский государственный технологический университет**ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОМЕНКЛАТУРЫ ТОВАРОВ
НА БАЗЕ НОМЕНКЛАТУРНОЙ ФУНКЦИИ**

При выборе продуктовой стратегии важно правильно оценить и обосновать цену и объем реализуемых товаров. В качестве инструмента для расчетов можно использовать номенклатурную функцию. Номенклатурная функция представляет собой произведение объемов номенклатур рассматриваемых видов товаров. В работе на базе номенклатурной функции предложена методика формирования номенклатуры товаров по заданной величине прибыли. Особенность разрабатываемой методики заключается в возможности формирования номенклатуры в условиях различающейся прибыли единицы номенклатуры товара. Основой методики является определение модифицированной номенклатурной функции как среднего геометрического номенклатур, что дает возможность определить прибыль в прямой пропорции от значения номенклатурной функции. Кроме того, предложено произведения номенклатур брать с отличными от первой степенями, что определяет возможность мягкого или жесткого процесса регулирования вывода или ввода на рынок определенных товарных номенклатур.

Ключевые слова: номенклатура товаров, номенклатурная функция, вектор демпфирования номенклатур, прибыль, стоимость, эконометрическая модель, метод, алгоритм, геометрическое среднее.

Для цитирования: Новиков В. А., Буснюк Н. Н. Определение номенклатуры товаров на базе номенклатурной функции // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2021. № 2 (250). С. 121–126.

V. A. Novikov¹, N. N. Busnyuk²¹Belarusian State Economic University
²Belarusian State Technological University**DEFINITION OF THE NOMENCLATURE OF GOODS
BASED ON THE NOMENCLATURAL FUNCTION**

When choosing a product strategy, it is important to correctly assess and justify the price and volume of goods sold. As a tool for calculations, you can use the nomenclatural function. The nomenclatural function is the multiplication of the nomenclatural volumes of the considered types of goods. The article proposes a method of definition of commodity classifications (goods nomenclature) based on the nomenclatural function. The advantage of the developed methodology lies in the possibility of the commodity classifications forming even when the profit on every single unit of the goods nomenclature differs. The basis of the method is the definition of a nomenclature as a function of the geometric mean of a set of nomenclatures. That makes possible to determine the gain in the direct proportion to the value of the function of the nomenclature. In addition, it is proposed to take the products of nomenclatures with degrees different from the first, which determines the possibility of a soft or hard process of regulating the launch or introduction of certain product nomenclatures on the market.

Key words: nomenclature of goods, nomenclatural function, damping vector of nomenclature, profit, cost, econometric model, method, algorithm, geometric mean.

For citation: Novikov V. A., Busnyuk N. N. Definition of the nomenclature of goods based on the nomenclatural function. *Proceedings of BSTU, issue 5, Economics and Management*, 2021, no. 2 (250), pp. 121–126 (In Russian).

Введение. Качественное ведение бизнеса базируется на применении информационных систем математических методов обработки информации [1]. В связи с переходом на современные информационные технологии возникает задача в формулировании новых эконометрических моделей для обеспечения нового качества менеджмента [2–4]. Большое число математических моделей в сфере экономики приведено в пособии [5].

Только систематическая деятельность по продвижению продукции поможет увеличить объемы ее реализации и улучшить имидж компании. В условиях жесткой конкуренции и тенденции защиты прав потребителей немаловажным фактором является определение номенклатуры товаров, которая обеспечивает не только максимальную прибыль, но и позволяет компании удержаться на конкурирующем рынке.

С позиций миссии компании эта задача является значительно более важной в сравнении с сиюминутной прибылью. Необдуманный процесс выпуска товаров очень опасен с позиций выживаемости компании на конкурирующем рынке, поэтому так важны методики мягкого регулирования номенклатуры товаров при условии обеспечения оптимальной прибыли компании.

Основная часть. В практике маркетинговой деятельности используется как стоимостное, так и нестоимостное стимулирование продвижения товара на рынок [6–8]. Стоимостное стимулирование находит более широкое практическое применение при условии обеспечения требуемой прибыли. Потребитель очень восприимчив к продаже со скидкой: его привлекают товары, цена на которые временно снижена. Однако он с подозрением относится к товарам, которые слишком часто предлагаются по сниженным ценам. Временное снижение цены имеет свои преимущества и недостатки. Некоторые производители и торговые посредники считают, что гораздо выгоднее пойти на снижение цены, чем удовлетворять все новые запросы потребителя относительно качества, номенклатуры и ассортимента товара. Инициаторы этого стимулирования, как правило, подчеркивают временный характер снижения цены. Критики данного метода стимулирования отмечают, что снижение цен дорого обходится предприятию, разрушает имидж товара, не обеспечивает должного воздействия на потребителя. Эффективность снижения цены падает тогда, когда этот способ часто применяется на протяжении жизненного цикла товара. Преимущество данного метода заключается в том, что он позволяет быстро его организовать в тех случаях, когда необходимо немедленно отреагировать на действия конкурентов. Продажа по сниженным ценам особенно эффективна, когда цена играет решающую роль при выборе товара (например, продукты первой необходимости). При этом потребителя заинтересовывают в покупке именно в конкретном магазине или торговой точке. Размеры снижения цены должны быть достаточно ощутимыми, чтобы на них можно было строить рекламное обращение; достаточно стимулирующими спрос, чтобы компенсировать падение прибыли; достаточно привлекательными, чтобы заставить потребителя купить товар. Очевидно, что снижение цены производителем на одни товары должно компенсироваться более высокими ценами на другие товары. В такой ситуации не обойтись без расчетов, связанных с оптимальным объемом номенклатуры, обеспечивающей в режиме стоимостного стимулирования максимальную или заданную прибыль [9–11].

Виды стимулирования, основанные на снижении цен, можно разделить на три группы: прямое снижение цен, распространение купонов с правом покупки со скидкой, снижение цен с отсрочкой получения скидки.

Прямое снижение цен часто осуществляется по инициативе торговой сети. Иногда товары одной номенклатуры объединяют с новыми товарами другой номенклатуры или с теми, которые требуют специального продвижения. По инициативе производителя снижение цены сопровождается предоставлением скидок торговой сети. Если цена товара производителя выше, чем цены конкурирующих товаров, снижение цены напрашивается само собой.

Специальные цены или мелкооптовая продажа выгодна для потребителя тем, что ему предлагается более существенное снижение цены во всей партии товара. Такие партии обычно продаются на крупных оптовых рынках и в супермаркетах.

Совмещенная продажа используется для комплекта товаров, каждый из которых не является обязательным дополнением другого. Цена комплекта при этом ниже суммарной цены каждого товара. Для производителя такая продажа эффективна при внедрении нового товара на рынок. Она позволяет также объединить товар, сбыт которого отдельно затруднен.

В связи с распространенностью стоимостного стимулирования важное значение имеет методика определения номенклатуры товаров при известной их стоимости, включая и стоимость в процессе стимулирования товара. Очевидно, что при изменении на рынке цены товаров разной номенклатуры возникает необходимость оптимальной коррекции объемов номенклатуры для обеспечения требуемой прибыли.

Идея оптимального процесса определения номенклатуры товаров по строго формализованному алгоритму приведена в [12]. Суть идеи заключается во введении номенклатурной функции, являющейся произведением всех значений X_i (X_i – объем i -й номенклатуры). С экономической точки зрения эта идея имеет смысл единичных степеней X_i при условии одинаковой прибыли от единицы номенклатуры:

$$y(X) = \prod_{i=1}^n X_i,$$

где n – объем номенклатуры (длина вектора X).

В настоящей работе изложенная в [12] методика дополнена возможностью однозначного определения номенклатуры по заданной величине прибыли. Кроме того, предложено произведения номенклатур брать с отличными от первой степенями, что определяет возможность

мягкого или жесткого процесса регулирования вывода или ввода на рынок определенных товарных номенклатур.

Если увязывать прибыль от всей проданной номенклатуры с функцией $y(X)$, то несложно показать, что эта зависимость будет линейной только для модифицированной функции [13]:

$$f(X) = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n X_i}.$$

В предлагаемом варианте $f(X)$ является с математической точки зрения средним геометрическим, и его использование в качестве номенклатурной функции, в отличие от среднего арифметического, дает гарантию отсутствия нулевого значения по любой из номенклатур.

Если прибыль B_i единиц разных номенклатур различна, то предлагаемая методика может быть обобщена введением величины партии данной номенклатуры в сравнении с товаром с максимальной прибылью B_k :

$$h_i = \frac{B_k}{B_i}.$$

С учетом h_i по функции $f(X)$ оптимизация проводится для каждой партии h_i товаров.

Кроме функции $f(X)$ и величины прибыли B_i , в математической модели используется целевая минимизируемая функция по критерию минимальной стоимости закупленной потребителем партии товаров:

$$g(X) = \sum_{i=1}^n A_i X_i,$$

где A_i – стоимость партии h_i товара.

Предлагаемая математическая модель легко реализуется, например, в среде Mathcad [14, 15]. Листинг реализации алгоритма можно найти в [16]. Исходными данными задачи являются вектор A стоимости единицы товара, вектор B прибыли от единицы товара. Результатом работы программы является число единиц товара по каждой номенклатуре. В алгоритме осуществляется проверка на превышение суммарной стоимости заданного лимита. Если эта стоимость выше лимитируемой, то делается вывод о невозможности определения номенклатуры при указанной в задаче прибыли. В случае суммарной стоимости более низкой, чем лимитируемая, при желании возможно увеличить прибыль путем пересчета номенклатуры по лимитируемой стоимости.

Предлагаемая методика определения номенклатуры полностью исключает нулевой объем товара по любой номенклатуре. В то же время при заданном значении прибыли номенклатура

выбирается с учетом прав потребителя заплатить за нее минимальную сумму. При другом алгоритме выбора номенклатуры наиболее вероятным исходом является исчезновение с рынка дешевых, но малоприбыльных товаров.

Менеджеры по маркетингу используют различные продуктовые стратегии. Наиболее распространенные и эффективные – это стратегия, основанная на затратах, стратегия фокусировки и стратегия дифференциации [17]. Последняя обычно подходит как для более дорогих, так и для менее дорогих продуктов на определенном рынке. Это позволяет организации акцентировать внимание на дополнительных характеристиках товара, которые оправдывают более высокую цену или экономию затрат на более дешевые товары по сравнению с конкурирующими товарами на рынке. Акцент на высоком качестве и долговечности продукта позволяет компании продавать его по более высокой стоимости, чем у конкурентов. Вместо того, чтобы сосредотачиваться на низкой цене или выгодной сделке, потребитель в идеале оправдывает покупку качеством продукта, как это подчеркивается стратегией дифференциации [18].

В разрабатываемой методике существует возможность введения в функции $f(X)$ неединичных степеней X_i [19, 20]. Более низкое значение этой степени автоматически занижает объем товара по данной номенклатуре. Такая возможность может быть использована при принудительном продвижении какого-то товара на рынок (степень больше 1) или вывода товара с рынка (степень меньше 1). Необходимым условием при этом является условие равенства единице суммарной степени от всех X_i , например:

$$f(X) = (X_1^{0,2} X_2^1 X_3^2 X_4^3 X_5^{0,5} X_6^{0,6})^{1/7,3}.$$

Здесь суммарная степень $f(X)$ в скобках равна 7,3 и до единицы она компенсируется соответствующей степенью за скобками.

Эффективность такого продвижения товара на рынке для потребителя привлекательна тем, что даже при жестком выводе товара методика не дает нулевого объема по этому типу товара и этим оставляет шанс товару с низкой стоимостью продержаться на рынке. В то же время принудительное продвижение товара с высокой стоимостью на рынок будет сдерживаться за счет выпуска товаров другой номенклатуры.

Предложенный метод формирования номенклатуры дает результат только при положительных значениях прибыли. Более того, при положительных значениях прибыли в результатах расчетов будет большая погрешность, если максимальное значение прибыли превышает минимальное примерно в 10 раз. В этих случаях необходимо

задавать фиксированную суммарную стоимость номенклатуры, а оптимизацию проводить путем обеспечения максимальной прибыли.

Существует стратегия поддержания уровня цен, оказывающая непосредственное воздействие на цену. Поддержание уровня цен заключается в указании поставщиками цен, выше или ниже которых посредники не имеют права продавать их продукцию. Основные причины применения этой стратегии:

- поддержание уровня цен при перепродаже препятствует продаже товаров по сниженным ценам, сокращая возможности дилеров-конкурентов бесплатно пользоваться услугами, предоставляемыми другими участниками;

- пользуясь своей монопольной властью в данном регионе, дилеры повышают цену выше конкурентоспособного уровня в ущерб интересам производителя и потребителя, указывая максимальный уровень цены; цену можно поддерживать на конкурентоспособном уровне;

- производитель может повысить торговую наценку за рекламную поддержку и изобретение своей торговой марки; возможно предоставление скидок для компенсации затрат и других расходов для обеспечения конкуренции с другими марками.

В тех случаях, когда продавец предлагает за один и тот же товар одному покупателю более низкую цену, чем другому, можно сказать, что продавец предоставляет одному из них определенное денежное вознаграждение.

На практике подобная дискриминация таит в себе немалый смысл. При использовании сегментированного ценообразования руководство минимизирует потребность в компромиссе. С покупателями, обладающими низкой чувствительностью к цене, требующих дорогостоящих услуг или плохо обслуживаемых конкурентами, можно взять больше, чем с тех, кто обладает высокой чувствительностью к цене, чье обслуживание стоит дешевле или кого хорошо обслуживают конкуренты. При такой дискриминации увеличивается объем продаж и повышается рентабельность.

Закключение. Предлагаемая методика формирования номенклатуры в большой степени поддерживает вышеуказанную стратегию на формирование цены, так как в интерактивном режиме позволяет, изменяя цены, формировать в оптимальном режиме номенклатуру товаров. Учитывая тот факт, что во многих отраслях экономики номенклатура товара регламентирована и составляет один из факторов формирования маркетинговых каналов [21], методика формирования номенклатуры с использованием номенклатурной функции может дать дополнительный фактор поддержания имиджа компании в глазах потребителей.

Предложенные в работе математические модели несложно реализуются в Mathcad, а также в Excel с использованием сервиса «Поиск решения» [22, 23].

Список литературы

1. Информационные системы и технологии в экономике и управлении / под ред. В. В. Трофимова. М.: Высшее образование, 2006. 399 с.
2. Наумов А. Н. Качество менеджмента XXI века // Менеджмент сегодня. 2003. № 6. С. 2–5.
3. Sharpe W. F. Investments. Canada: Prentice Hall, 1997. 968 p.
4. Василевская И. В. Инновационный менеджмент. М.: Риор, 2017. 480 с.
5. Красс М. С., Чупрынов Б. П. Математические методы и модели для магистрантов экономики. СПб.: Питер, 2006. 496 с.
6. Ищенко А. Ассортиментная политика // Эксклюзивный маркетинг. 2011. № 2. С. 345–349.
7. Савинкин А. Как оптимизировать ассортимент // Финансовый директор. 2004. № 5. С. 34–40.
8. Product Range Meaning & Definition. URL: <https://www.mbaskool.com/business-concepts/marketing-and-strategy-terms/14454-product-range.html> (date of access: 06.09.2015).
9. Юрова Н. А. Управление ассортиментом как функциональный аспект коммерческой деятельности // Вестник ЮУрГУ, серия «Экономика и менеджмент». 2009. № 8, вып. 9. С. 83–89.
10. Кудрявцева Л. Б., Колмакова Л. И. Основные понятия в области ассортиментной политики // Вестник современной науки. 2015. № 10 (3). С. 35–37.
11. Rusmevichientong P., Topaloglu H. Robust assortment optimization in revenue management the multinomial model // Operations Research. 2012. No. 60 (4). P. 865–882.
12. Хотомцева М. А., Берестнева Н. О. Практикум по дисциплине «Экономико-математические методы и модели». Минск: МИТСО, 2006. 84 с.
13. Власова Е. В., Глинкин Е. И. Оценка эффективности по нормируемым мерам измерения // Вестник ТГУ. 2017. Т. 22, вып. 2. С. 51–57.
14. Буснюк Н. Н., Черняк А. А., Черняк Ж. А. Математическое моделирование. Практикум. Минск: Беларусь, 2014. 312 с.

15. Математика для экономистов на базе MathCad / А. А. Черняк [и др.]. СПб.: БХВ-Петербург, 2014. 448 с.
16. Новиков В. А., Ванкович Г. Р. Определение оптимальной номенклатуры товаров по критерию стоимости // Экономика и управление. 2014. № 1 (37). С. 15–21.
17. Wendel Clark. Product Strategy Options. URL: <https://bizfluent.com/list-6756285-product-strategy-options.html> (date of access: 26.09.2017).
18. Differentiation Strategy With a Product Life Cycle Focus. URL: <https://bizfluent.com/facts-6802144-application-differentiation-business.html> (date of access: 26.09.2017).
19. Crawley M. J. Statistics: an introduction using R. USA: Wiley, 2014. 354 p.
20. Репова М. Л., Сазонова Е. В. Общая теория статистики в схемах, формулах, таблицах. Архангельск: АГТУ, 2007. 24 с.
21. Coughlan A. T., Anderson E., Stern L. W. Marketing Channels. USA: Prentice Hall, 2006. 656 p.
22. Исследование операций в экономике: учебник для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер [и др.]; под ред. Н. Ш. Кремера. М.: Изд-во Юрайт, 2014. 438 с.
23. Карлберг К. Бизнес-анализ с использованием Excel. М.: Вильямс, 2019. 576 с.

References

1. *Informatsionnyye sistemy i tekhnologii v ekonomike i upravlenii* [Information Systems and Technologies in Economics and Management]. Ed. by V. V. Trofimov. Moscow, Vyssheye obrazovaniye Publ., 2006. 399 p.
2. Naumov A. N. 21st century management quality. *Menedzhment segodnya* [Management today], 2003, no. 6, pp. 2–5 (In Russian).
3. Sharpe W. F. Investments. Canada, Prentice Hall, 1997. 968 p.
4. Vasilevskaya I. V. *Innovatsionnyy menedzhment* [Innovation management]. Moscow, Rior Publ., 2017. 480 p.
5. Krass M. S., Chuprynov B. P. *Matematicheskiye metody i modeli dlya magistrantov ekonomiki* [Mathematical Methods and Models for Undergraduates in Economics]. St. Petersburg, Piter Publ., 2006. 496 p.
6. Ishchenko A. Assortment policy. *Eksklyuzivnyy marketing* [Exclusive Marketing], 2011, no. 2, pp. 345–349 (In Russian).
7. Savinkin A. How to optimize your assortment. *Finansovyy direktor* [Financial director], 2004, no. 5, pp. 34–40 (In Russian).
8. Product Range Meaning & Definition. Available at: <https://www.mbaskool.com/business-concepts/marketing-and-strategy-terms/14454-product-range.html> (accessed 06.09.2015).
9. Yurova N. A. Assortment management as a functional aspect of commercial activity. *Vestnik YuUrGU* [SUSU Bulletin], series “Economics and Management”, 2009, no. 8, issue 9, pp. 83–89 (In Russian).
10. Kudryavtseva L. B., Kolmakova L. I. Basic concepts in the field of assortment policy. *Vestnik sovremennoy nauki* [Bulletin of modern science], 2015, no. 10 (3), pp. 35–37 (In Russian).
11. Rusmevichientong P., Topaloglu H. Robus assortment optimization in revenue management the multinomial model. *Operations Research*, 2012, no. 60 (4), pp. 865–882.
12. Khotomtseva M. A., Berestneva N. O. *Praktikum po distsipline “Ekonomiko-matematicheskiye metody i modeli”* [Workshop on the discipline “Economic and mathematical methods and models”]. Minsk, MITSO Publ., 2006. 84 p.
13. Vlasova E. V., Glinkin E. I. Evaluation of efficiency by standardized measurement measures. *Vestnik TGU* [TSU Bulletin], 2017, vol. 22, issue 2, pp. 51–57 (In Russian).
14. Busnyuk N. N., Chernyak A. A., Chernyak J. A. *Matematicheskoye modelirovaniye. Praktikum* [Mathematical modeling. Workshop]. Minsk, Belarus’ Publ., 2014. 312 p.
15. Chernyak A. A., Novikov V. A., Mel’nikov O. I., Kuznetsov A. V. *Matematika dlya ekonomistov na baze MathCad* [Mathematics for economists based on MathCad]. St. Petersburg, BKhV-Peterburg Publ., 2014. 448 p.
16. Novikov V. A., Vankovich G. R. Calculation of commodity classifications according to the criterion of cost. *Ekonomika i upravleniye* [Economics and Management], 2014, no. 1 (37), pp. 15–21 (In Russian).
17. Wendel Clark. Product Strategy Options. Available at: <https://bizfluent.com/list-6756285-product-strategy-options.html> (accessed 26.09.2017).
18. Differentiation Strategy With a Product Life Cycle Focus. Available at: <https://bizfluent.com/facts-6802144-application-differentiation-business.html> (accessed 26.09.2017).

19. Crawley M. J. *Statistics: an introduction using R*. USA, Wiley, 2014. 354 p.
20. Repova M. L., Sazonova E. V. *Obshchaya teoriya statistiki v skhemakh, formulakh, tablitsakh* [General theory of statistics in diagrams, formulas, tables]. Arkhangelsk, AGTU Publ., 2007. 24 p.
21. Coughlan A. T., Anderson E., Stern L. W. *Marketing Channels*. USA, Prentice Hall, 2006. 656 p.
22. Kremer N. Sh., Putko B. A., Trishin I. M., Friedman M. N. *Issledovaniye operatsiy v ekonomike: uchebnik dlya akademicheskogo bakalavriata* [Operations Research in Economics: a Textbook for the Academic Bachelor's Degree]. Moscow, Izdatel'stvo Yurayt Publ., 2014. 438 p.
23. Karlberg K. *Biznes-analiz s ispol'zovaniem Excel* [Business analysis using Excel]. Moscow, Vil'yams Publ., 2019. 576 p.

Информация об авторах

Новиков Василий Алексеевич – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры экономической информатики. Белорусский государственный экономический университет (220070, г. Минск, Партизанский пр-т, 26, Республика Беларусь). E-mail: vanovikov@tut.by

Буснюк Николай Николаевич – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры информационных систем и технологий. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: busnnn@belstu.by

Information about the authors

Novikov Vasilii Alekseevich – PhD (Engineering), Associate Professor, Assistant Professor, the Department of Economical Informatics. Belarusian State Economic University (26, Partizanskiy Ave., 220070, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: vanovikov@tut.by

Busnyuk Nikolay Nikolaevich – PhD (Physics and Mathematics), Associate Professor, Assistant Professor, the Department of Information Systems and Technology. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: busnnn@belstu.by

Поступила 21.06.2021

УДК 502.5

М. Е. Боровская

Белорусский государственный технологический университет

**УПРАВЛЕНЧЕСКИЙ УЧЕТ КАК ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
ИЗДЕРЖКАМИ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Учитывая необходимость совершенствования управления издержками лесохозяйственного производства, в условиях реструктуризации деятельности лесохозяйственных учреждений, коммерциализации их деятельности главным образом за счет придания рубкам промежуточного пользования статуса коммерческих становится целесообразным организация системы их управленческого учета одновременно в лесохозяйственных учреждениях и в государственных производственных лесохозяйственных объединениях.

В современных условиях ведения комплексного лесного хозяйства управленческий учет наряду с институционализацией учета издержек лесохозяйственного производства, рентным и нормативно-бюджетным механизмом финансирования выступает основным элементом системы управления издержками лесохозяйственного производства.

Информация управленческого учета играет важную роль в системе управления лесохозяйственного учреждения, обеспечивает контроль за ходом исполнения смет доходов и расходов, за обоснованным и экономным расходованием средств в соответствии с их целевым назначением.

На основании изучения теории управленческого учета и сложившейся практики ведения аналитического учета в лесхозах представляется возможным применение интегрированной системы с использованием варианта, ориентированного на организацию учета расходов по элементам.

В статье обосновывается целесообразность организации системы управленческого учета расходов на проведение рубок промежуточного пользования, лесопродукции, полученной от их проведения, и экологических затрат.

Ключевые слова: комплексное лесное хозяйство, лесохозяйственные издержки, лесопродукция, управление, управленческий учет, финансирование.

Для цитирования: Боровская М. Е. Управленческий учет как элемент системы управления издержками лесохозяйственного производства // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2021. № 2 (250). С. 127–133.

M. E. Borovskaya

Belarusian State Technological University

**MANAGEMENT ACCOUNTING AS AN ELEMENT
OF THE MANAGEMENT SYSTEM COSTS OF FORESTRY PRODUCTION**

Taking into account the need to improve the management of forestry production costs, in the context of restructuring the activities of forestry institutions, commercialization of their activities mainly by giving intermediate felling the status of commercial, it becomes expedient to organize their management accounting system simultaneously in forestry institutions and in state production forestry associations.

In modern conditions of integrated forestry, management accounting, along with the institutionalization of accounting for forestry production costs, the rent and regulatory budgetary financing mechanism is the main element of the forestry production cost management system.

Management accounting information plays an important role in the management system of a forestry institution, provides control over the implementation of estimates of income and expenses, for a reasonable and economical spending of funds in accordance with their intended purpose.

Based on the study of the theory of management accounting and the established practice of conducting analytical accounting in lesхозes, it is possible to use an integrated system using an option focused on organizing cost accounting by elements.

The article substantiates the feasibility of organizing a management accounting system for the costs of intermediate felling, timber products obtained from their implementation and environmental costs.

Key words: integrated forestry, forestry costs, forest products, management, management accounting, financing.

For citation: Borovskaya M. E. Management accounting as an element of the management system costs of forestry production. *Proceedings of BSTU, issue 5, Economics and Management*, 2021, no. 2 (250), pp. 127–133 (In Russian).

Введение. В системе управления лесохозяйственным производством важную роль играет учетная информация, так как по своей сути бухгалтерский учет является управленческим, он предоставляет данные для анализа и контроля за исполнением смет, за экономным расходованием средств в соответствии с целевым назначением.

В условиях реструктуризации деятельности лесохозяйственных учреждений, коммерциализации их деятельности главным образом за счет придания рубкам промежуточного пользования (РПП) статуса коммерческих необходимы изменения и в системе учета. Так как действующая система бухгалтерского учета скована жесткой регламентацией, решению данной проблемы будет способствовать организация системы управленческого учета одновременно в лесохозяйственных учреждениях и в государственных производственных лесохозяйственных объединениях. Взаимосвязь участников такой системы представлена на рис. 1.

Основная часть. Вопросам организации управленческого учета как одной из подсистем учета в организации посвящены труды М. А. Вахрушиной, К. Н. Лебедева, Н. Е. Хинканиной, М. И. Петрачкова, С. И. Барановского, М. А. Толкачева и др. [1–5].

Вопросы организации бухгалтерского учета в лесном хозяйстве рассматривались в работах А. Н. Едошина [6], Б. В. Алахова, Н. А. Моисеева [7], В. А. Ильина, С. А. Новиковой, С. А. Ивашкевича [8], И. В. Самойлова [9], Э. К. Муруевой [10], Е. В. Павлова, В. А. Меньшиковой и др. Тем не менее отсутствует единая методика организации учета в лесхозах, учитывающая организационные, технологические и экономические особенности их деятельности.

В составе лесохозяйственных работ выделяются затраты, направленные на проведение рубок ухода, санитарных рубок, прочих рубок, и особенно в насаждениях, возраст которых старше 40 лет. Чем рентабельнее рубка, тем в большей степени проявляется коммерческий интерес. В отношении таких видов рубок необходима особая и целенаправленная система учета затрат и продукции, т. е. система управленческого учета.

В условиях комплексного ведения лесного хозяйства, когда лесхозом как субъектом хозяйствования осуществляется коммерческая и лесохозяйственная (бюджетная) деятельность, рентабельные рубки неглавного пользования целесообразно приравнять (исходя из идентичности интересов) к лесозаготовкам по главному пользованию и, соответственно, вести учет в рамках промышленной деятельности организации [4].

В связи с необходимостью формирования оперативной информации для принятия управленческих решений в деятельности лесохозяйственных учреждений и в первую очередь для определения цены на древесину, полученную от рубок промежуточного пользования, осуществления оперативного контроля за движением финансовых потоков организации, а также осуществления калькулирования издержек на охрану окружающей среды, анализа хозяйственной деятельности необходимо организовать аналитический управленческий учет *издержек по лесохозяйственной деятельности, расходов по рубкам промежуточного пользования и продукции*, полученной от них.

Обобщив исследования различных авторов, можно выделить основные этапы организации управленческого учета в лесхозе.

1 этап – подготовительный (организационный). На данном этапе анализируется существующая система учета на предмет достоверности, полноты и оперативности предоставляемой информации [5], изучается действующая система документооборота, определяются основные задачи организации управленческого учета. При выполнении данного анализа следует учесть, что система управленческого учета должна решать только первоочередные задачи, а не охватывать всю деятельность лесхоза.

2 этап – оптимизация (технологический). Осуществляется согласование результатов первого этапа с существующей системой бухгалтерской информации (учетной политикой, рабочим планом счетов), разрабатывается учетная политика для целей управленческого учета, приобретает новое или корректируется существующее программное обеспечение учетного процесса.

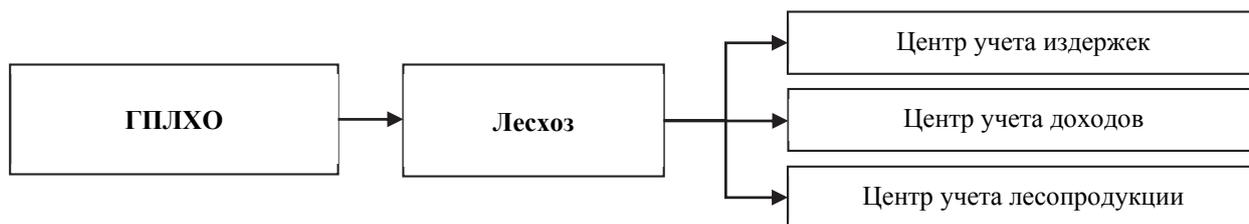


Рис. 1. Взаимосвязь участников управленческого учета

3 этап – внедрение. Определяются структурные подразделения, в которых внедряется управленческий учет, и разрабатываются должностные инструкции работников, вовлеченных в процесс управленческого учета.

4 этап – подготовка управленческой отчетности. На данном этапе определяются формы отчетов и сводок, включающих информацию с любым уровнем детализации, устанавливается периодичность представления отчетности. Следует иметь в виду, что состав и порядок представления управленческой отчетности не регулируется нормативными и законодательными актами.

После определения целей организации управленческого учета с помощью бюджетов осуществляется процесс бюджетирования (планирования) по структурным подразделениям (центрам ответственности).

Основным плановым документом в лесхозе является производственная программа, которая составляется на предстоящий отчетный период с разбивкой на квартал, полугодие, 9 месяцев и в целом на год. Программа состоит из разделов в соответствии с видами работ (работы и услуги, оплаченные централизованно; лесохозяйственные работы; лесокультурные работы на землях гослесфонда; гидромелиоративные и лесоосушительные работы; лесозащитные работы; противопожарные мероприятия; общепроизводственные расходы; расходы на содержание лесохозяйственного аппарата (за исключением расходов на ведение охотничьего хозяйства); расходы на ведение охотничьего хозяйства; капитальные расходы).

В системе управленческого учета для получения оперативной информации о величине и составе доходов и расходов лесохозяйственного учреждения, а также сумме превышения расходов над доходами за отчетный период в сравнении с предыдущим отчетным периодом предлагаем составлять бюджет доходов и расходов, который даст возможность бухгалтеру-аналитику проанализировать результаты деятельности лесхоза в разрезе источников их получения и выполнить расчет прогноза деятельности. В целях оценки результатов деятельности данные в бюджете представляются не менее чем за два отчетных периода в сопоставимых ценах. В связи с динамично развивающейся рыночной ситуацией представление данных за более продолжительный период времени не всегда целесообразно. Для получения объективной информации о доходах и расходах данные бюджетов должны быть сопоставимы. Если данные за аналогичный период предыдущего года несопоставимы с данными за отчетный период, то их необходимо корректировать в зависимости от изменений

учетной политики, законодательных и нормативных актов.

Кроме того, по бюджету возможно выполнить вертикальный и горизонтальный анализ. Вертикальный анализ позволяет выявить изменения в структуре затрат и доходов лесхоза, которые могут носить как позитивный, так и негативный характер. Для проведения вертикального анализа рассчитывается доля статей в общей величине доходов и расходов.

Горизонтальный анализ бюджета доходов и расходов предполагает оценку динамики роста отдельных статей. Стабильный рост доходных статей – это положительный момент в деятельности; причины увеличения затратных статей стоит оперативно анализировать.

Для проведения горизонтального анализа находится относительное изменение в процентах каждого показателя из бюджета по сравнению с предыдущим отчетным периодом. Данный анализ лучше всего проводить по годам за несколько лет для выявления долгосрочных тенденций в изменении определенных показателей.

Организационная структура, специфика деятельности, объемы выполняемых работ также имеют непосредственное отношение к организации управленческого учета [11]. Например, в качестве отдельных элементов управленческого учета могут быть выделены виды деятельности, разрешенные в соответствии с уставом:

- 1) лесохозяйственная;
- 2) лесозаготовительная;
- 3) производство топливных ресурсов и продукция побочного пользования.

Виды деятельности связаны между собой и не могут существовать обособленно друг от друга. Но, несмотря на это, процессы формирования издержек имеют свои особенности с учетом специфики хозяйственных процессов по каждому виду деятельности. Классификация издержек, степень их детализации и обобщения различаются в зависимости от особенностей хозяйственных процессов, происходящих в структурных подразделениях.

Аналитический управленческий учет можно организовать, используя организационную структуру управления с выделением центра издержек, центра доходов и центра учета лесопродукции, что даст возможность установить взаимосвязь между деятельностью структурных подразделений, ответственностью руководителей этих подразделений за результаты деятельности и общими результатами деятельности.

Центры ответственности являются объектами аналитического учета. Порядок обобщения расходов по лесохозяйственной деятельности аналогичен соподчиненности в организационной структуре организации.



Рис. 2. Учетная политика в целях управленческого учета в лесохозяйственной организации

На основании анализа существующей практики учета доходов, расходов и лесопроизводства осуществляется разработка учетной политики для целей управленческого учета.

Учетная политика для целей управленческого учета в лесохозяйственной организации представлена на рис. 2.

На основании изучения теории управленческого учета и сложившейся практики ведения аналитического учета в лесхозах возможно применение интегрированной системы с использованием варианта, ориентированного на организацию учета расходов по элементам. Связь финансового и управленческого учета осуществляется с помощью контрольных счетов, которые напрямую корреспондируют со счетами финансового учета [12].

При разработке плана счетов управленческого учета организации следует иметь в виду, что порядок отражения данных в первичном учете должен быть обусловлен принадлежностью издержек к определенному экономическому элементу и уточнять классификацию издержек по их видам и статьям калькуляции. Для этого необходимо организовать их учет по местам возникновения и выделенным центрам ответственности.

Финансовый и управленческий учет используют единую интегрированную систему счетов. В действующем в Республике Беларусь плане счетов бухгалтерского учета финансово-хозяйственной деятельности предусмотрен вариант, ориентированный на организацию учета затрат по элементам [13]. Для этого в плане счетов свободными остаются позиции 27, 28, 30–39.

В целях организации и ведения экологоориентированного управленческого учета предлагаем для учета расходов на проведение РПП и контроля за уровнем их общей величины, лесопроизводства, полученной от их проведения, и экологических затрат использовать следующие счета:

– 37/1 «Расходы на проведение рубок промежуточного пользования» для отражения общей величины расходов на их проведение;

– 24 «Расходы по фазам лесосечных работ» (24/1 «Лесосечные работы», 24/2 «Вывозка леса») для группировки расходов по статьям калькуляции (в соответствии с организационной структурой) (местом возникновения расходов являются фазы лесосечных работ (валка, трелевка, раскряжевка, погрузка, разгрузка, сортировка, штабелевка));

– 25/4 «Общепроизводственные затраты лесопункта» для отражения общепроизводственных

затрат по производственно-мастерским участкам (лесопунктам) лесохозяйственных учреждений;

– 27 «Экологические затраты» для учета текущих экологических расходов;

– 39 «Лесопродукция от РПП» для учета лесопродукции, полученной от рубок промежуточного пользования по фактической себестоимости.

Для учета расходов по элементам затрат в управленческом учете лесохозяйственного учреждения предлагаем использовать свободную позицию типового плана счетов бухгалтерского учета – счет 30 «Затраты лесохозяйственного учреждения» с выделением субсчетов к нему:

– 30/1 «Материальные затраты»;

– 30/2 «Затраты на оплату труда»;

– 30/3 «Отчисления на социальные нужды»;

– 30/4 «Амортизация основных средств и нематериальных активов»;

– 30/5 «Прочие затраты»;

– 30/6 «Общие затраты».

Аналитический учет на этих счетах ведут нарастающим итогом с начала отчетного года, а по его окончании все счета закрывают.

На следующем этапе по данным управленческого учета составляется внутренняя отчетность, которая является основанием для принятия управленческих решений, контроля деятельности, оценки качества работы руководителей структурных подразделений (центров ответственности). «Внутренняя отчетность – это совокупность упорядоченных показателей и другой информации. В ней дается интерпретация отклонений от целей, планов и смет, без чего управленческий учет остается формальным скоплением цифровых данных, непригодных для целей внутреннего управления» [14].

Внутренняя отчетность должна обеспечивать быстрый обзор и оценку фактических данных, их отклонений от плановых, определение существующих недостатков сегодня и на будущее, выбор оптимальных вариантов управленческих решений [14]. В процесс разработки системы отчетности могут быть вовлечены бухгалтеры-аналитики и руководители соответствующих центров ответственности, работники планово-экономического отдела и другие специалисты.

К основным требованиям к внутренней отчетности можно отнести: единообразие структуры, доступность информации, оптимальные сроки представления, наличие аналитической информации, возможность использования для анализа и контроля деятельности.

Доступность отчетной информации достигается отражением в отчетных формах только той информации, которая необходима руководителю конкретного структурного подразделения.

Оптимальность частоты представления внутренней отчетности зависит от необходимости принятия оперативных решений и представления дополнительных сведений.

В лесохозяйственном учреждении требования к внутренней отчетности по учету расходов по РПП и лесопродукции от них устанавливают руководители соответствующих центров ответственности – центра учета расходов и центра учета лесопродукции. При этом в систему управленческой отчетности могут быть включены следующие отчеты:

1) *по лесохозяйственной деятельности:*

– отчет по расходам на лесохозяйственные работы;

– отчет по расходам на лесокультурные работы;

– отчет по расходам на гидромелиоративные и лесосушительные работы;

– отчет по расходам на лесозащитные работы;

– отчет по расходам на противопожарные мероприятия;

– отчет по общепроизводственным затратам;

– отчет по расходам на содержание лесохозяйственного аппарата;

– отчет по расходам на ведение охотничьего хозяйства;

– отчет по видам рубок;

– отчет о поступлении средств от реализации древесины в заготовленном виде;

– отчет по поступлениям от реализации древесины на корню.

2) *по коммерческой деятельности:*

– отчет о произведенной продукции;

– отчет по лесозаготовительному производству;

– отчет по РПП;

– отчет о реализации продукции;

– отчет по экспорту лесопродукции и услуг;

– отчет о дебиторской задолженности;

– отчет о кредиторской задолженности;

– отчет о движении денежных средств;

– отчет о финансовых результатах;

– сводный отчет.

В лесохозяйственном учреждении составленные отчетности можно разбить на два этапа:

1 этап – составление отчетов первого уровня по определенному признаку или группе признаков (по направлениям расходов, по видам рубок, по фазам лесосечных работ с учетом накладных расходов). Срок их составления – еженедельно и ежемесячно;

2 этап – группировка данных отчетности первого уровня в сводные отчеты второго уровня в целом по лесхозу. Срок их составления – от ежемесячных до ежегодных.

Необходимо отметить, что на основании анализа отчетных данных о проведении РПП

представляется возможным принятие оперативных управленческих решений не только с точки зрения формирования высокопродуктивных насаждений, но и с точки зрения экономического аспекта данного вида рубок. Как уже было сказано, экономический эффект от проведения РПП может быть достигнут при переводе данного вида рубок в коммерческую деятельность лесхоза. При этом необходимо предостеречь лесохозяйственные учреждения от фактического превращения рубок ухода в условно-сплошные или им подобные рубки худшего вида [15].

На втором этапе группировки данных отчетности первого уровня в сводные отчеты второго уровня в целом по лесхозу возможно выявить отклонения от плана выполненного объема лесохозяйственных работ, а также обнаружить факторы, которые влияют на выполнение плановых показателей производственной программы.

После составления отчетности осуществляется управленческий контроль за выполнением планов со стороны руководства лесхоза и анализ его результатов. В лесхозе больший эффект достигается при проведении управленческого контроля с обратной связью, т. е. путем сравнения бюджетных и фактических результатов.

Управленческие решения принимаются на базе проведенного внутреннего управленческого контроля бюджетных форм и форм внутренней отчетности посредством проведения управленческого анализа по отдельным контрольным показателям.

Заключение. В целом можно сделать вывод, что организация и использование в лесохозяйственных учреждениях системы управленческого учета расходов на проведение РПП и лесоматериалов, полученных от них, обусловлены целесообразностью усиления системы учета и оценки лесного капитала и издержек, связанных с его воспроизводством.

Список литературы

1. Вахрушина М. А. Бухгалтерский управленческий учет. М.: Омега-Л, 2002. 528 с.
2. Лебедев К. Н. Роль данных бухгалтерского учета в управлении на предприятии: прошлое, настоящее и будущее // Международный бухгалтерский учет. 2016. № 24. С. 2–17.
3. Хинканина Н. Е. Управленческие аспекты бухгалтерского учета в лесном хозяйстве: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.12. Санкт-Петербург, 2003. 185 л.
4. Неверов А. В., Боровская М. Е. Эколого-экономическая концепция управления издержками лесохозяйственного производства // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2021. № 1. С. 83–91.
5. Барановский С. И., Толкачев М. А. Совершенствование системы управленческого учета на предприятиях малого и среднего бизнеса // Труды БГТУ. 2016. № 7: Экономика и управление. С. 254–257.
6. Едошин А. Н. Бухгалтерский учет в лесном хозяйстве. М.: Лесная пром-сть, 1976. 376 с.
7. Моисеев Н. А. Экономика лесного хозяйства. М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. 384 с.
8. Ивашкевич В. Б. Бухгалтерский управленческий учет. М.: Экономика, 2004. 618 с.
9. Самойлов И. В. Организация бухгалтерского учета и налогообложение лесных хозяйств // Главбух. 1999. № 10. С. 22–31.
10. Муруева Э. К. Экологические аспекты бухгалтерского учета (на примере лесного сектора экономики): дис. ... канд. экон. наук: 08.00.12. Санкт-Петербург, 2007. 185 л.
11. Боровская М. Е. Управленческие аспекты бухгалтерского учета в лесном хозяйстве // Труды БГТУ. 2011. № 7: Экономика и управление. С. 167–169.
12. Друри К. Управленческий и производственный учет. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006. 236 с.
13. Об установлении типового плана счетов бухгалтерского учета, утверждении Инструкции о порядке применения типового плана счетов бухгалтерского учета и признании утратившими силу некоторых постановлений Министерства финансов Республики Беларусь и их отдельных структурных элементов: постановление М-ва финансов Респ. Беларусь, 29 июня 2011 г., № 50 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. URL: <https://normativka.by/lib/document/> (дата обращения: 10.09.2021).
14. Палий В. Ф. Управленческий учет издержек и доходов (с элементами финансового учета). М.: Инфра-М, 2006. 279 с.
15. Мелехов И. С. Лесоводство. М.: МГУЛ, 2003. 46 с.

References

1. Vakhrushina M. A. *Bukhgalterskiy upravlencheskiy uchet* [Management accounting]. Moscow, Omega-L Publ., 2002. 528 p.
2. Lebedev K. N. The role of accounting data in enterprise management: past, present and future. *Mezhdunarodnyy bukhgalterskiy uchet* [International accounting], 2016, no. 24, pp. 2–17 (In Russian).

3. Khinkanina N. Ye. *Upravlencheskiye aspekty bukhgalterskogo ucheta v lesnom khozyaystve. Dis. ... kand. ekon. nauk* [Management aspects of accounting in forestry. Diss. PhD (Economics)]. St. Petersburg, 2003. 185 p.
4. Neverov A. V., Borovskaya M. E. Ecological and economic concept of managing the costs of forestry production. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], issue 5, Economics and Management, 2021, no. 1 (244), pp. 83–91 (In Russian).
5. Baranovsky S. I., Tolkachev M. A. Improving the management accounting system at small and medium-sized businesses. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], 2016, no. 7: Economics and Management, pp. 254–257 (In Russian).
6. Edoshin A. N. *Bukhgalterskiy uchet v lesnom khozyaystve* [Accounting in forestry]. Moscow, Lesnaya promyshennost' Publ., 1976. 376 p.
7. Moiseev N. A. *Ekonomika lesnogo khozyaystva* [Economics of forestry]. Moscow, GOU VPO MGUL Publ., 2006. 384 p.
8. Ivashkevich V. B. *Bukhgalterskiy upravlencheskiy uchet* [Management accounting]. Moscow, Ekonomika Publ., 2004. 618 p.
9. Samoylov I. V. Organization of accounting and taxation of forestry. *Glavbukh* [Chief accountant], 1999, no. 10, pp. 22–31 (In Russian).
10. Murueva E. K. *Ekologicheskiye aspekty bukhgalterskogo ucheta (na primere lesnogo sektora ekonomiki). Dis. ... kand. ekon. nauk* [Environmental aspects of accounting (on the example of the forest sector of the economy). Diss. PhD (Economics)]. St. Petersburg, 2007. 185 p.
11. Borovskaya M. E. Management aspects of forestry accounting. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], 2011, no. 7: Economics and Management, pp. 167–169 (In Russian).
12. Druri K. *Upravlencheskiy i proizvodstvennyy uchet* [Management and production accounting]. Moscow, UNITI-DANA Publ., 2006. 236 p.
13. *Ob ustanovlenii tipovogo plana schetov bukhgalterskogo ucheta, utverzhdenii Instruksii o poryadke primeneniya tipovogo plana schetov bukhgalterskogo ucheta i priznanii utrativshimi silu nekotorykh postanovleniy Ministerstva finansov Respubliki Belarus' i ikh odel'nykh strukturnykh elementov: postanovleniye Ministerstva finansov Respubliki Belarus', 29.06.2021, № 50* [On the establishment of a standard chart of accounts for accounting, approval of the Instruction on the procedure for applying a standard chart of accounts for accounting and invalidation of some decrees of the Ministry of Finance of the Republic of Belarus and their individual structural elements: Resolution of the Ministry of Finance of the Republic of Belarus, 29.06.2011, no. 50]. Available at: <http://normativka.by/lib/document/> (accessed 10.09.2021).
14. Paliy V. F. *Upravlencheskiy uchet izderzhek i dokhodov (s elementami finansovogo ucheta)* [Management accounting of costs and income (with elements of financial accounting)]. Moscow, Infra-M Publ., 2006. 279 p.
15. Melekhov I. S. *Lesovodstvo* [Forestry]. Moscow, MGUL Publ., 2003. 46 p.

Информация об авторе

Боровская Марина Евгеньевна – старший преподаватель кафедры экономики и управления на предприятиях. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: borovskaya.me@belstu.by

Information about the author

Borovskaya Marina Evgen'yevna – Senior Lecturer, the Department of Enterprise Economy and Management. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: borovskaya.me@belstu.by

Поступила 15.09.2021

СТРАНИЦА МОЛОДОГО УЧЕНОГО

YOUNG SCIENTIST PAGE

УДК 334.722

Ю. А. Тимофеева

Белорусский институт системного анализа и информационного
обеспечения научно-технической сферы

ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ РЕЙТИНГА СТРАН ПО ПАРАМЕТРАМ «ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ», «КЛАСТЕРИЗАЦИЯ» В СТРАНАХ – ЛИДЕРАХ ПО УРОВНЮ КЛАСТЕРИЗАЦИИ

Экономический рост является целевой установкой для всех стран в современных условиях. Как правило, вектор роста связан с технической и технологической модернизацией, с переходом к цифровизации, к цифровым платформам. Но при таком подходе к экономическому росту совершенно упускается из виду необходимость изменения организационно-технологических взаимодействий как между факторами производства, так и между самими хозяйствующими субъектами. Иначе говоря, не учитывается трансформация организационно-экономического ландшафта, обеспечивающего экономический рост. В современных условиях кластер становится той организационной формой, которая создает условия для предприятий по достижению высокой эффективности производства, обеспечивает им значимые конкурентные преимущества и в целом способствует повышению конкурентоспособности страны в мировой экономике [1]. В данной статье на основе корреляционно-регрессионного анализа показана взаимосвязь между темпами экономического роста (ВВП) и кластеризацией национальной экономики на примере стран, достигших в процессах кластеризации значительных успехов.

Ключевые слова: кластер, рейтинг по параметрам «экономический рост», «кластеризация», корреляционно-регрессионный анализ, затраты на НИОК(Т)Р, административно-территориальные европейские единицы.

Для цитирования: Тимофеева Ю. А. Построение модели рейтинга стран по параметрам «экономический рост», «кластеризация» в странах – лидерах по уровню кластеризации // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2021. № 2 (250). С. 134–137.

Yu. A. Timofeeva

Belarusian Institute of System Analysis and Information Support
of Scientific and Technical Sphere

BUILDING A MODEL FOR RANKING COUNTRIES BY THE PARAMETERS OF “ECONOMIC GROWTH”, “CLUSTERING” IN THE LEADING COUNTRIES BY THE LEVEL OF CLUSTERING

Economic growth is the target setting for all countries in modern conditions. As a rule, the growth vector is associated with technical and technological modernization, with the transition to digitalization, to digital platforms. But with this approach to economic growth, the need to change the organizational and technological interactions between both the factors of production and the economic entities themselves is completely overlooked. In other words, the transformation of the organizational and economic landscape that ensures economic growth is being missed. In modern conditions, the cluster is becoming the organizational form that creates conditions for enterprises to achieve high production efficiency, provides them with significant competitive advantages, and, in general, contributes to increasing the country's competitiveness in the world economy [1]. This article, based on the correlation and regression analysis, shows the relationship between the rates of economic growth (GDP) and the clustering of the national economy using the example of countries that have achieved significant success in clustering processes.

Key words: cluster, rating by the parameters “economic growth”, “clustering”, correlation and regression analysis, costs for R&D, administrative and territorial European units.

For citation: Timofeeva Yu. A. Building a model for ranking countries by the parameters of “economic growth”, “clustering” in the leading countries by the level of clustering. *Proceedings of BSTU, issue 5, Economics and Management*, 2021, no. 2 (250), pp. 134–137 (In Russian).

Введение. Для построения модели рейтинга был использован метод корреляционно-регрессионного анализа. Для анализа был сделан расчет коэффициентов корреляции (Чарльза Пирсона), т. е. установлены взаимосвязи между ростом ВВП и затратами на НИОК(Т)Р [2]. Данный анализ был выполнен по странам, в которых финансирование осуществляется на основе кластерного развития.

НИОК(Т)Р – это расходы на научные исследования и разработки, а также текущие и капитальные расходы (государственные и частные) на творческую деятельность, которая осуществляется систематически для повышения уровня знаний, включая знания человечества, культуры и общества, и на использование знаний для новых приложений. НИОК(Т)Р охватывает фундаментальные и прикладные исследования и экспериментальные разработки.

Основная часть. По данным Eurostat при анализе интенсивности затрат на НИОК(Т)Р по регионам ЕС можно увидеть высокий уровень расходов в 30 административно-территориальных европейских единицах, в частности в Германии (10 регионов), Великобритании (4 региона), Швеции (4 региона), Австрии (4 региона), Финляндии (4 региона), Дании и Бельгии (2 региона) и Словении (1 регион) [3]. Инновационно-промышленные кластеры часто возникают вокруг научных институтов или конкретной высокотехнологичной промышленной деятельности и наукоемких услуг, где они могут получить выгоду от благоприятной окружающей среды и распространения знаний [4]. Из-за образования кластеров многие регионы стараются привлечь новые стартапы и высококвалифицированный персонал и развивать конкурентные преимущества в специализированных отраслях деятельности.

Общий рейтинг внутри ЕС остается относительно стабильным. Показатели таких стран, как Швеция, Дания, Финляндия и Германия, существенно превышают среднеевропейский уровень, и эти страны классифицируются как инновационные лидеры. Вышеназванные страны имеют отличные характеристики по всем составляющим индекса инноваций: от научных исследований и инновационных ресурсов, реализации инновационных бизнес-проектов до результатов инновационной деятельности и экономического результата, отражающих сбалансированность национальной исследовательской и инновационной систем.

Зарубежный опыт свидетельствует, что успешно развиваются страны, идущие через кластерное развитие. Как показал корреляционно-регрессионный анализ, тесная связь между финансированием НИОК(Т)Р и ростом ВВП наблюдается в странах, развивающих свою инновационную деятельность через кластеры [5]. В Швеции коэффициент корреляции составил 0,88; Израиле – 0,97; России – 0,74; Германии – 0,90; Франции – 0,90 и лишь в Финляндии – 0,58. О необходимости перехода к кластерной модели развития косвенно говорит проведенный корреляционно-регрессионный анализ существующим финансированием НИОК(Т)Р в Беларуси и ростом ВВП. Имеющееся финансирование отражает вертикальную форму организации научных исследований и жесткое государственное регулирование (через государственные научно-технические программы). Коэффициент корреляции составляет чуть более 0,6, что свидетельствует о средней связи. Очевидно, что прямой взаимосвязи между этими величинами нет. В отчете «О глобальном индексе инновационного развития» в 2015 г. Республика Беларусь занимала 53 место, скатившись с 27 места в 2014 г. Но уже в 2018 г. республика заняла еще более низкое 86 место. В 2020 г. ситуация улучшилась (64 место). Но по вкладу инноваций в экономическое развитие Беларусь переместилась с 60 места в 2018 г. на 67 в 2020 г. [6].

Если усреднить затраты на НИОК(Т)Р по странам за 2009–2018 гг. и сравнить их с коэффициентами корреляции, то картина по нижеприведенной диаграмме будет следующая (рис. 1).

Из диаграммы следует, что при достаточно невысоком уровне финансирования НИОК(Т)Р, но достаточно стабильном (2,2%) во Франции имеет место высокая степень корреляции между экономическим ростом и затратами на НИОК(Т)Р.

В то же время при достаточно высоком уровне финансирования в Швеции (в среднем за вышеуказанный период 3,61%) степень корреляции ниже (0,88%).

Интересен пример Германии. При финансировании ниже уровня Франции (в среднем 2,87% от ВВП) Германия показала более высокий уровень корреляции. Это по-видимому связано с тем, что Германия развивается через кластеризацию своей экономики более интенсивными темпами, чем другие страны.

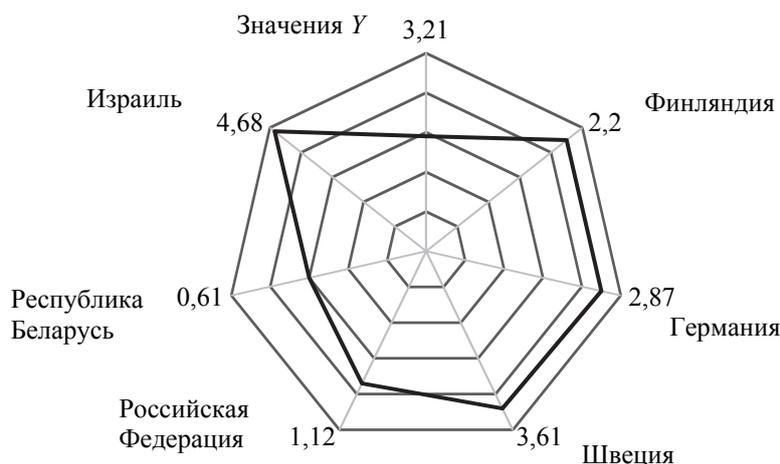


Рис. 1. Модель взаимосвязи средних затрат на НИОК(Т)Р за 2009–2018 гг. с коэффициентами корреляции

Что касается Российской Федерации, то предыдущий анализ за 2005–2015 гг. продемонстрировал более тесную связь между финансированием НИОК(Т)Р и экономическим ростом (более 0,9). Политические и экономические трудности оказали влияние на снижение коэффициента корреляции за 2009–2018 гг., который составил 0,74. Рост в этих условиях обеспечивался не столько за счет роста затрат на НИОК(Т)Р, а за счет сырьевого фактора.

Рис. 2 наиболее четко показывает, что страны с растущим ВВП имеют затраты на НИОК(Т)Р через кластерные организации на уровне не менее 2% от ВВП. Исключением является Финляндия, где высокий уровень затрат на НИОК(Т)Р (3,21% в среднем за 10 лет) не оказал значительного влияния на рост ВВП.

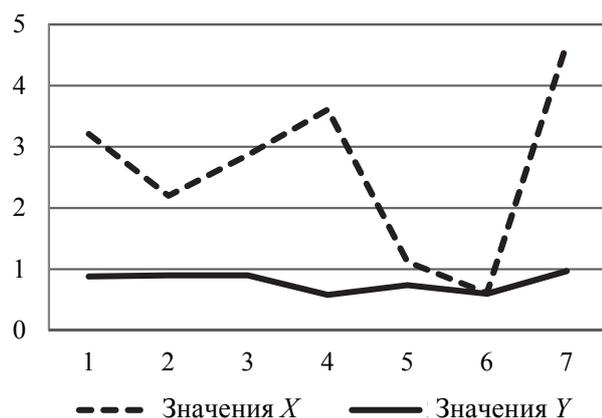


Рис. 2. Динамика затрат на НИОК(Т)Р и динамика коэффициентов корреляции по странам за 2009–2018 гг. (значения X – средние значения затрат на НИОК(Т)Р по странам, значения Y – коэффициенты корреляции по странам)

Закключение. Таким образом, модель рейтинга по затратам на НИОК(Т)Р и коэффициентам, полученным на основе корреляционно-регрессионного анализа, можно представить следующим образом (таблица).

Рейтинг стран по затратам на НИОК(Т)Р и коэффициенту корреляции

Место по затратам на НИОК(Т)Р	Страна	Затраты на НИОК(Т)Р (в среднем за период), % к ВВП	Коэффициент корреляции	Место по коэффициенту
1	Израиль	4,68	0,97	1
2	Швеция	3,61	0,58	4
3	Финляндия	3,21	0,88	5
4	Германия	2,87	0,90	2–3
5	Франция	2,20	0,90	2–3
6	Российская Федерация	1,12	0,74	6
7	Республика Беларусь	0,61	0,60	7

Примечание. Расчеты выполнены автором.

Как показывает рейтинг по двум показателям, страны с развитием финансирования НИОК(Т)Р через кластерные организации, как правило, имеют высокий уровень корреляции (исключение составляет Финляндия).

И, напротив, страны с формируемыми кластерными системами и не имеющие таковых в инновационной сфере, а сохраняющие вертикальный тип финансирования, показывают низкий уровень взаимосвязи (например, Российская Федерация и Республика Беларусь).

Список литературы

1. Klimas P., Czakon W. Species in the wild: a typology of innovation ecosystems // SpringerLink. 2021. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11846-020-00439-4> (date of access: 14.09.2021).
2. Коэффициент корреляции Пирсона / ЯГПУ, Отдел образовательных информационных технологий. 2010. URL: <http://cito-web.yspu.org/link1/metod/met125/node35.html> (дата обращения: 14.09.2021).
3. Показатели Европа 2020 – R&D и инновации. URL: <http://www.spbstu.ru/upload/inter/indicators-europe-2020-r-d-innovation.pdf> (дата обращения: 14.09.2021).
4. Новикова И. В., Санько Г. Г., Тимофеева Ю. А. Кластер как сетевая структура и фактор экономического роста национальной экономики // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2018. № 2. С. 6.
5. Новикова И. В. От инновационного кластера к кросс-кластерному взаимодействию в интеграционных группировках: необходимые элементы и институты // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2020. № 2. С. 7.
6. The Global Innovation Index // WIPO. 2020. URL: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2020/by.pdf (date of access: 14.09.2021).

References

1. Klimas P., Czakon W. Species in the wild: a typology of innovation ecosystems. *SpringerLink*. 2021. Available at: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11846-020-00439-4> (accessed 14.09.2021).
2. *Koeffitsient korrelyatsii Pirsona* [Pearson correlation coefficient]. Available at: <http://cito-web.yspu.org/link1/metod/met125/node35.html> (accessed 14.09.2021).
3. *Pokazateli Evropa 2020 – R&D i innovatsii* [Europe 2020 indicators – R&D and Innovation]. Available at: <http://www.spbstu.ru/upload/inter/indicators-europe-2020-r-d-innovation.pdf> (accessed 14.09.2021).
4. Novikova I. V., Sanko G. G., Timofeeva Yu. A. Cluster as a network structure and a factor of economic growth of the national economy. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], issue 5, Economics and Management, 2018, no. 2, p. 6 (In Russian).
5. Novikova I. V. From an innovative cluster to cross-cluster interaction in integration groupings: necessary elements and institutions. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], issue 5, Economics and Management, 2020, no. 2, p. 7 (In Russian).
6. The Global Innovation Index. *WIPO*. 2020. Available at: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2020/by.pdf (accessed 14.09.2021).

Информация об авторе

Тимофеева Юлия Александровна – кандидат экономических наук, заведующий отделом международного научно-технического и инновационного сотрудничества. Белорусский институт системного анализа и информационного обеспечения научно-технической сферы (220004, г. Минск, пр-т Победителей, 7, Республика Беларусь). E-mail: timofeeva@belisa.org.by

Information about the author

Timofeeva Yuliya Aleksandrovna – PhD (Economics), Head of the Department of International Scientific, Technical and Innovative Cooperation. Belarusian Institute of System Analysis and Information Support of Scientific and Technical Sphere (7, Pobediteley Ave., 220004, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: timofeeva@belisa.org.by

Поступила 15.09.2021

СОДЕРЖАНИЕ

«НОВАЯ» ЭКОНОМИКА: ВЫЗОВЫ И ПРОБЛЕМЫ СТАНОВЛЕНИЯ.....	5
Данилова О. В., Новикова И. В., Криштаносов В. Б. Проблемы цифровизации ключевых секторов экономики в Российской Федерации и Республике Беларусь: Smart Grid в электроэнергетике.....	5
Криштаносов В. Б. Методология оценки и управления цифровыми рисками	15
Рябокоть А. И. Управление инновационной деятельностью в условиях сетевого взаимодействия субъектов хозяйствования	37
Мацуль Е. Г. Особенности цифровой трансформации стоимостной оценки бизнеса в Республике Беларусь	43
УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ И ЕЕ СЕКТОРОВ	50
Долинина Т. Н. Неравенство в оплате труда в контексте современной теории ренты.....	50
Карпенко В. М., Линь Кунь. Экономическое развитие региона: теоретический аспект.....	58
Лапицкая О. В. Особенности лесопользования Республики Беларусь в системе устойчивого развития	69
Геврасёва А. П. Оценка сбалансированности региональной экономики на основе принципа золотого сечения	76
Каштелян Т. В. Значение, факторы и пути инновационного развития лесной биоэкономики Беларуси в социологическом аспекте	83
ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ В СЕКТОРАХ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ	89
Пшебельская Л. Ю., Ледницкий А. В. Эффективные направления переработки пластиковых отходов.....	89
Ивановский В. В., Ивановская И. С. Достоинства и недостатки участия производства в глобальных цепочках создания добавленной стоимости	95
Молохович М. В. Специфика управления в холдинговых компаниях и приоритеты его совершенствования	102
Дудан М. А. Проблемы оценки конкурентоспособности инновационных проектов в фармацевтической отрасли.....	112
Новиков В. А., Буснюк Н. Н. Определение номенклатуры товаров на базе номенклатурной функции	121
Боровская М. Е. Управленческий учет как элемент системы управления издержками лесохозяйственного производства	127
СТРАНИЦА МОЛОДОГО УЧЕНОГО	134
Тимофеева Ю. А. Построение модели рейтинга стран по параметрам «экономический рост», «кластеризация» в странах – лидерах по уровню кластеризации	134

CONTENT

«NEW» ECONOMICS: CHALLENGES AND PROBLEMS OF FORMATION.....	5
Danilova O. V., Novikova I. V., Kryshtanosau V. B. Problems of digitalization of key sectors of the economies in the Russian Federation and the Republic of Belarus: Smart Grid in electric power industry	5
Kryshtanosau V. B. Methodology for assessment and management of digital risks	15
Ryabokon' A. I. Management of innovation activity in the conditions of network interaction of business entities	37
Matsul Ye. G. Features of digital transformation of business valuation in the Republic of Belarus...	43
SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE NATIONAL ECONOMY AND ITS SECTORS	50
Dolinina T. N. Wage inequality in the context of the modern theory of rent	50
Karpenko V. M., Lin Kun. Economic development of the region: theoretical aspect	58
Lapitskaya O. V. Features of forest use of the Republic of Belarus in the system of sustainable development.....	69
Gevrasyova A. P. Assessment of the balance of the regional economy based on the golden section principle	76
Kashtelyan T. V. Significance, factors and ways of innovative development of the forest bioeconomy of Belarus in sociological aspect	83
ORGANIZATION AND MANAGEMENT IN SECTORS OF NATIONAL ECONOMY.....	89
Pshebelskaya L. Yu., Lednitskiy A. V. Effective directions of plastic waste recycling.....	89
Ivanouski U. U., Ivanouskaya I. S. Advantages and disadvantages of production participation in global added value chains	95
Malakhovich M. V. Specific management in holding companies and the priorities of its improvement	102
Dudan M. A. Problems of evaluating the competitiveness of innovative projects in the pharmaceutical industry	112
Novikov V. A., Busnyuk N. N. Definition of the nomenclature of goods based on the nomenclatural function	121
Borovskaya M. E. Management accounting as an element of the management system costs of forestry production.....	127
YOUNG SCIENTIST PAGE.....	134
Timofeeva Yu. A. Building a model for ranking countries by the parameters of “economic growth”, “clustering” in the leading countries by the level of clustering	134

Редактор *Е. С. Ватечкина*
Компьютерная верстка *Д. С. Жих, Е. В. Ильченко*
Корректор *Е. С. Ватечкина*

Подписано в печать 12.11.2021. Формат 60×84¹/₈.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать ризографическая.
Усл. печ. л. 17,2. Уч.-изд. л. 17,8.
Тираж 100 экз. Заказ 358.

Издатель и полиграфическое исполнение:
УО «Белорусский государственный технологический университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/227 от 20.03.2014.
Ул. Свердлова, 13а, 220006, г. Минск.