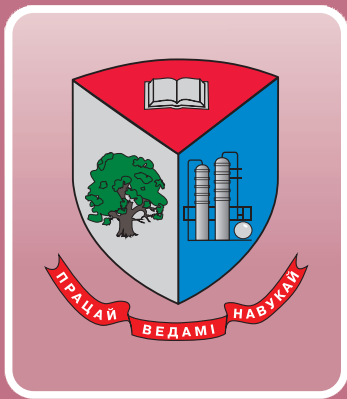


ISSN 2520-6877



ТРУДЫ БГТУ

Научный журнал



Серия 5

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

№ 1 (256) 2022 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 2022

Учреждение образования
«Белорусский государственный
технологический университет»

ТРУДЫ БГТУ

Научный журнал

Издается с июля 1993 года

Серия 5

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

№ 1 (256) 2022 год

Выходит два раза в год

Минск 2022

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 Ратнавира, 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;
Головко 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. 1 (256) 2022

Published biannually

Minsk 2022

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 502.17

И. В. Новикова, А. В. Равино

Белорусский государственный технологический университет

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРАНОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЦИФРОВИЗАЦИИ В ГОСУДАРСТВАХ ЕАЭС

Цифровизация – это процесс проникновения цифровых технологий во все аспекты человеческой деятельности. Для Беларуси цифровизация выступает ведущим направлением развития. В условиях глобализации цифровая трансформация должна осуществляться не только в национальной экономической системе, но и в рамках интеграционных группировок. Беларусь является членом Евразийского экономического союза (ЕАЭС). Евразийская интеграция выступает важным фактором цифровизации не только экономики Беларуси, но стран – членов Союза. Для реализации региональной цифровой политики, использования механизмов цифрового взаимодействия стран и формирования единого надгосударственного регулирования целесообразным является сравнительный анализ уровня цифровизации во всех государствах ЕАЭС.

Целью исследования выступает определение страновых особенностей цифровизации в странах – членах ЕАЭС по международным рейтингам цифрового развития. В статье проведен анализ положения стран ЕАЭС в цифровых рейтингах на основе: индекса развития ИКТ, индекса сетевой готовности, индекса цифрового внедрения, индекса развития электронного правительства, индекса электронного участия, индекса цифровой зрелости в категории «GovTech», глобального индекса кибербезопасности. Дана оценка положения Беларуси в семи цифровых рейтингах.

Выявлены страновые особенности цифровизации стран – членов ЕАЭС, которые будут учтены при проведении дальнейшей научно-исследовательской работы для прогнозирования угроз и возможностей развития цифровой экономики на уровне интеграционной группировки ЕАЭС и разработки инфраструктурных механизмов, обеспечивающих создание адекватной институциональной среды для развития цифровой экономики.

Ключевые слова: цифровизация, рейтинг, индекс, международные рейтинги цифрового развития, Евразийский экономический союз, Беларусь.

Для цитирования: Новикова И. В., Равино А. В. Определение страновых особенностей цифровизации в государствах ЕАЭС // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2022. № 1 (256). С. 5–12.

I. V. Novikova, A. V. Ravino

Belarusian State Technological University

DETERMINING THE FEATURES OF DIGITALIZATION OF THE EAEU MEMBER STATES

Digitalization is the process of penetration of digital technologies into all aspects of human activity. Digitalization is the main direction of development of Belarus. With globalization, digitalization develops not only in the economy of one country, but also in integration unions. Belarus is a member of the Eurasian Economic Union (EAEU). Eurasian integration is an important factor in the digitalization of the economy of Belarus and the EAEU member states. A comparative analysis of digitalization in the EAEU states is necessary for regional digital policy, digital interaction between states and the formation of a unified system of supranational regulation.

The purpose of the study is to determine the features of digitalization in the EAEU member states according to international ratings of digital development. The article contains an analysis of the place of the EAEU member states in digital rankings based on: ICT Development Index, Networked Readiness Index, Digital Adoption Index, UN Global E-Government Development Index, E-Participation Index, GovTech Maturity Index, Global Cybersecurity Index. An assessment of the position of Belarus in seven digital ratings is given. The features of digitalization of the EAEU member countries are studied. This is important for further research work in order to assess the threats and opportunities of digitalization in the EAEU and develop mechanisms for the institutional environment of the digital economy.

Key words: digitalization, rating, index, international ratings of digital development, Eurasian Economic Union, Belarus.

For citation: Novikova I. V., Ravino A. V. Determining the features of digitalization of the EAEU member states. *Proceedings of BSTU, issue 5, Economics and Management*, 2022, no. 1 (256), pp. 5–12 (In Russian).

Введение. Цифровизация, являясь по своему характеру эндогенным, технологическим фактором экономического развития, становится важным его институтом в современных условиях. Институционализация цифровой экономики – методологически сложный процесс, с необходимостью требующий учета временного фактора и последовательности действий государственного и частного секторов с целью придания непротиворечивого характера и динамики экономическим процессам [1, 2].

В условиях глобализации мировой экономики формирование институциональной среды и инструментария регулирования цифрового развития в Беларуси должно проходить не только в национальной экономической системе, но и в рамках интеграционных группировок. Беларусь входит в число активных участников интеграционных процессов. По данным Министерства иностранных дел Республики Беларусь, наша страна является членом (или наблюдателем) около 60 интеграционных объединений, международных и региональных организаций, специализированных учреждений ООН.

Беларусь входит в состав Евразийского экономического союза (ЕАЭС). Евразийская интеграция выступает не только важным фактором успешного развития экономики Беларуси и укрепления ее позиций в мировом хозяйстве, но и фактором динамичного развития стран – членов Союза. Следовательно, от активизации регионального взаимодействия зависит и цифровизация как экономики Республики Беларусь, так и евразийской экономики. Эксперты Всемирного банка прогнозируют, что экономический эффект от реализации единой цифровой политики ЕАЭС к 2025 г. увеличит ВВП Союза минимум на 10,6% от общего ожидаемого роста совокупного ВВП государств-членов, что в 2 раза превышает возможный размер роста ВВП стран ЕАЭС без общей цифровой повестки [3].

Для реализации региональной цифровой политики, использования инструментов цифрового взаимодействия и формирования механизмов надгосударственного регулирования целесообразным является сравнительный анализ уровня развития цифровизации во всех государствах – членах ЕАЭС. Целью исследования выступает определение страновых особенностей цифровизации в ЕАЭС и анализ позиции Беларуси в сравнении со странами – членами Союза.

Основная часть. Последнее десятилетие характеризуется ростом оценочных исследований цифровой экономики, ее отдельных сфер и инфраструктурных составляющих международных организаций, итогом которых выступают мировые рейтинги. Методология оценки уровня цифровизации в рейтинге базируется на расчете индексов, включающих субиндексы. Субиндексы показывают уровень развития страны по одному из направлений цифровой экономики. Информационной основой рейтингов являются статистические данные, базы данных международных организаций, результаты опросов экспертов и общественности [4].

Оценка страны, ее положения в мировых рейтингах оказывает влияние на политические и экономические решения. Для многих стран позиции в международных рейтингах стали целевыми показателями в национальной системе стратегического планирования.

Анализ положения стран ЕАЭС в цифровых рейтингах. Проведем сравнительный анализ уровня цифровизации в странах ЕАЭС по следующим международным экспертным рейтингам, отражающим цифровое развитие [1, 4–17]:

– рейтинг по уровню развития информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) на основе расчета индекса развития ИКТ (ICT Development Index – IDI). IDI призван сравнивать достижения стран в освоении ИКТ. IDI включает 11 показателей, агрегируемых в три

субиндекса, которые оценивают доступ, использование и знания ИКТ [5, 6];

– рейтинг по уровню сетевой готовности на основе расчета индекса сетевой готовности (Networked Readiness Index – NRI). NRI отражает потенциал стран мира для использования возможностей ИКТ в целях цифровой трансформации. NRI включает 53 показателя, агрегируемых в 10 микроиндексов и в 4 субиндекса, которые оценивают среду для развития ИКТ, готовность общества к использованию, фактическое использование и последствия (эффект) внедрения ИКТ в экономике и обществе [7, 8];

– рейтинг по уровню цифрового внедрения на основе расчета индекса цифрового внедрения (Digital Adoption Index – DAI). DAI призван анализировать достижения стран по распространению и использованию цифровых технологий. DAI включает 9 показателей, агрегируемых в три субиндекса: бизнес (цифровое внедрение в сфере бизнеса), население (цифровой доступ для граждан), государство (цифровизация государственной сферы) [9, 10];

– рейтинг по уровню развития электронного правительства на основе расчета индекса развития электронного правительства (UN Global E-Government Development Index – EGDI). EGDI оценивает уровень использования ИКТ в стране для предоставления гражданам государственных услуг. EGDI включает показатели, агрегируемые в три субиндекса: возможность и качество онлайн-сервисов (среда для развития ИКТ), развитость телекоммуникационной инфраструктуры (фактическое использование ИКТ), человеческий капитал (уровень образованности населения) [11–13];

– рейтинг по уровню цифрового участия на основе расчета индекса электронного участия (E-Participation Index – EPART). EPART дополняет EGDI и служит для оценки уровня развития сервисов цифровой коммуникации между гражданами и государством. EPART включает три субиндекса: E-информация (электронное информирование граждан правительством), E-консультации (привлечение граждан к обсуждению вопросов государственной политики), E-решения (принятие решений на основе электронных технологий) [14];

– рейтинг по уровню цифровой зрелости в категории «GovTech» на основе расчета индекса цифровой зрелости в категории «GovTech» (GovTech Maturity Index – GTMI). Индекс оценивает уровень внедрения решений «Government Technologies» («GovTech») в государственный сектор страны. GTMI включает 49 показателей, агрегируемых в четыре компонента: основные направления деятельности правительства, оказание государственных услуг, вовлеченность

граждан, механизмы внедрения решений «GovTech» [15];

– рейтинг по уровню кибербезопасности на основе расчета глобального индекса кибербезопасности (Global Cybersecurity Index – GCI). GCI призван сравнивать информационную безопасность, а также управление критической инфраструктурой Интернета стран мира. GCI включает 17 показателей, агрегируемых в пять основных категорий: правовые меры, технические меры, организационные меры, создание потенциала, сотрудничество [16, 17].

В таблице представлены позиции государств – членов ЕАЭС в семи международных рейтингах цифрового развития.

Анализ позволил выявить следующие особенности цифровизации государств – членов ЕАЭС. Среди представленных рейтингов, характеризующих процесс цифровизации, в блоке стран ЕАЭС Россия является лидером (среднее значение места в рассмотренных рейтингах – 32). В четырех рейтингах из семи Россия занимает лучшее положение среди стран – членов ЕАЭС: рейтинг стран мира по уровню сетевой готовности, рейтинг по уровню цифрового внедрения, рейтинг по уровню цифровой зрелости в категории «GovTech», рейтинг стран по уровню кибербезопасности. В двух из анализируемых рейтингов лидером является Казахстан: рейтинг стран мира по уровню развития электронного правительства и рейтинг по уровню цифрового участия. В рейтинге стран мира по уровню развития ИКТ лидером является Беларусь. Худшее положение из государств ЕАЭС по показателям рейтингов цифрового развития у Армении и Кыргызстана (средние значения места в рассмотренных рейтингах 68 и 90 соответственно).

Если сравнивать среднее значение индексов в рейтингах по ЕАЭС со среднемировым значением, то интегрированный показатель по ЕАЭС в IDI, DAI, EGDI, EPART, GCI выше среднемирового.

Вместе с тем в странах ЕАЭС сохраняются следующие негативные особенности цифровизации:

1) во внедрении решений «GovTech», т. е. цифровых технологий в государственном секторе. Страны – члены ЕАЭС уступают странам – лидерам в области «GovTech», которые используют передовые цифровые решения и генерируют мировой опыт на всех четырех направлениях «GovTech»: деятельность правительства, оказание государственных услуг, вовлеченность граждан, механизмы внедрения решений «GovTech»;

2) в логистической инфраструктуре формирования эффективной электронной коммерции (e-commerce). Организованная логистическая инфраструктура может значительно усилить эффект от электронной коммерции, способствуя малым и средним предприятиям стран – членов ЕАЭС эффективно осуществлять торговую деятельность;

3) в создании потенциала в области кибербезопасности. Кыргызстан, Армения и Беларусь отстают по следующим позициям:

– обучение навыкам кибербезопасности, адаптированным к потребностям малых и средних предприятий;

– усиление кибербезопасности в финансовом секторе, здравоохранении, энергетике и других ключевых секторах национальной экономики;

– защита критической инфраструктуры, которую необходимо совершенствовать с целью борьбы с возникающими киберугрозами;

4) в экономических моделях стран – участниц Союза, в которых относительно медленными темпами происходит внедрение цифровых технологий, поэтому необходимы меры по созданию и модернизации коммуникационных инфраструктур для удовлетворения растущего спроса на услуги ИКТ;

5) в существующем цифровом разрыве между странами – членами ЕАЭС, асимметричных возможностях и рисках цифровой экономики для различных стран Союза, которые выступают сдерживающими факторами внедрения прорывных технологий и цифровой трансформации. По классификации Всемирного банка

государства – участники ЕАЭС разделяются на две группы: группа «зарождающихся» (Кыргызстан) и группа «переходных» (Казахстан, Беларусь, Россия и Армения) цифровых экономик [18]. Кроме того, в силу неоднородного инфраструктурного и экономического развития внутри стран разрыв присутствует и на локальном, местном уровне: наблюдается значительная разница в уровне цифровизации городской и сельской среды.

На основе проведенного анализа страновых особенностей цифрового развития государств ЕАЭС можно сделать вывод, что ЕАЭС – это устойчивое образование, которое показало свою целесообразность и эффективность, страны Союза располагаются на достойном уровне в цифровых рейтингах, но имеются проблемные места, которые требуют подробного анализа и выявления причин, мешающих цифровой трансформации. В вопросах формирования и развития цифровой экономики рекомендации для Союза сохраняются, как и по другим общим направлениям развития, а именно: страны с высоким уровнем цифровых возможностей должны оказывать поддержку другим менее развитым в данном направлении странам – членам группировки в целях активизации процесса развития цифрового Союза.

Глобальные баллы и позиции стран ЕАЭС в международных рейтингах, характеризующих цифровое развитие

Рейтинг	Индекс	Организатор	Количество стран в рейтинге	Год	Страны (место/индекс)					Лучшее значение (место/индекс)	Худшее значение (место/индекс)	Среднее значение по ЕАЭС (место/индекс)	Среднемировое значение индекса
					Армения	Беларусь	Казахстан	Кыргызстан	Россия				
1. Рейтинг стран по уровню развития ИКТ	IDI	ITU	176	2017	75	32	52	109	45	32	109	63	5,11
					5,76	7,55	6,79	4,37	7,07	7,55	4,37	6,31	
2. Рейтинг стран по уровню сетевой готовности	NRI	WEF, WB, INSEAD	134	2020	55	65	56	94	48	48	94	64	49,90
					51,91	49,16	51,38	38,60	54,23	54,23	38,60	47,80	
3. Рейтинг стран по уровню цифрового внедрения	DAI	WB	180	2016	60	72	45	96	28	28	96	60	0,516
					0,62	0,59	0,67	0,499	0,74	0,74	0,499	0,62	
4. Рейтинг стран по уровню развития электронного правительства	EGDI	UNDESA	193	2020	68	40	29	83	36	29	83	51	0,5988
					0,7136	0,8084	0,8375	0,6749	0,8244	0,8375	0,6749	0,770	
5. Рейтинг стран по уровню цифрового участия	EPART	UNDESA	193	2020	57	57	26	66	27	26	66	47	0,57
					0,750	0,750	0,881	0,7143	0,869	0,881	0,7143	0,793	
6. Рейтинг стран по уровню цифровой зрелости	GTMI	WB	198	2020	В	С	В	В	В	В	С	В–С	–
7. Рейтинг стран по уровню кибербезопасности	GCI	ITU	194	2020	90	89	31	92	5	5	92	61	52,50
					50,47	50,57	93,15	49,64	98,06	98,06	49,64	68,40	
Лучшее место в рейтинге по стране – члену ЕАЭС					55	32	26	66	5	–	–	–	–
Среднее значение места в рейтинге по стране – члену ЕАЭС					68	59	40	90	32	–	–	–	–

Примечание. В – страны, уделяющие значительное внимание решениям «GovTech». С – страны, уделяющие определенное внимание решениям «GovTech».

Для дальнейшего развития цифровизации следует имплементировать опыт зарубежных стран и интеграционных образований – лидеров цифровых рейтингов; развивать национальный и интеграционный цифровой контент государств ЕАЭС; активно использовать потенциал и потребности партнеров ЕАЭС, а также иных региональных и международных объединений; увеличивать экспорт-импорт технологий на основе цифровых возможностей и механизмов, предоставленных Союзом.

Анализ положения Республики Беларусь в цифровых рейтингах. Оценка уровня цифровизации Беларуси по показателям международных экспертных рейтингов показала [1, 4–17]:

– в семи представленных рейтингах, характеризующих процесс цифровизации и проникновения ИКТ, Республика Беларусь (по данным последних рейтингов: DAI-2016, IDI-2017, NRI-2020, EGDI-2020, EPART-2020, GTMI-2020, GCI-2020) в среднем занимает 59 место среди стран мира (46 место с учетом количества стран, задействованных в рейтингах: от 134 до 198 стран в зависимости от рейтинга). Лучшие позиции Беларусь заняла в рейтинге стран мира по уровню развития ИКТ, рейтинге по уровню цифрового участия и рейтинге стран мира по уровню развития электронного правительства (рисунок). Динамика мест республики в рейтингах нестабильна. По отдельным индексам понижение места страны происходило не за счет ослабления позиции Беларуси по оцениваемым параметрам, а из-за усиления позиций других государств (IDI, EGDI);

– в республике создана развитая ИТК-инфраструктура и доступный цифровой контент,

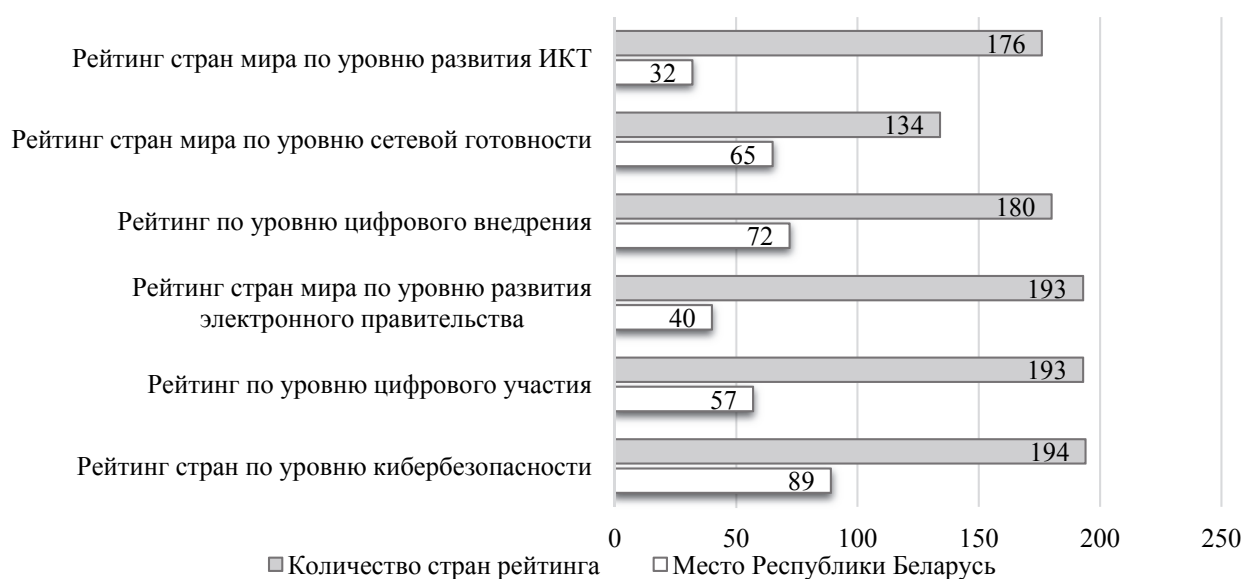
позволяющие оказывать населению, бизнесу и правительственному сектору экономики Беларуси качественные услуги фиксированного и мобильного широкополосного доступа в Интернет (IDI-2017, EGDI-2020);

– отмечается высокое качество национальной образовательной системы в сфере ИКТ от школьного, среднего профессионального, высшего до переподготовки взрослого населения (IDI-2017);

– цифровое обеспечение бизнеса (количество бизнес-организаций с веб-сайтами, защищенных серверов; скорость загрузки и пр.) в республике оценивается высоко (DAI-2016) при недостаточном уровне цифрового взаимодействия «государство – бизнес» (GTMI-2020);

– цифровая защита Беларуси требует дальнейшего развития, и если международным инициативам и межгосударственному сотрудничеству в сфере кибербезопасности дана достаточно высокая оценка в рейтингах, то организационные меры по информационной компьютерной безопасности (стратегии, использование национальных инструментов сравнительного анализа) и развитие потенциала цифровой безопасности (внедрение стандартизации и сертификации) нуждаются в корректировке (GCI-2020);

– существенное влияние на показатели рейтингов цифрового развития Беларуси за 2021 г. и дальнейший период будут оказывать меры адаптации национальной экономики к условиям пандемии COVID-19, условия внедрения цифровых технологий практически во все сферы деятельности: от бизнеса, перехода на удаленную работу, здравоохранения, образования до быта.



Беларусь в международных рейтингах, характеризующих цифровое развитие (по данным последних рейтингов) [5–17]

В целом Беларусь, по оценке международных экспертных организаций, относится к группе стран, имеющих высокий цифровой потенциал и демонстрирующих динамику развития ИКТ. Проводимая поступательная цифровая политика Республики Беларусь позволит улучшить позицию страны в международных рейтингах цифрового развития, в том числе за счет дальнейшего развертывания сетей LTE в регионах, развития спутниковой связи, облачных технологий, разработки и внедрения новых цифровых сервисов и продуктов, передовых цифровых технологий.

Заключение. Перед странами – членами ЕАЭС поставлена задача формирования единого цифрового пространства в рамках цифровой повестки ЕАЭС до 2025 г. Реализация общей цифровой повестки способна обеспечить для государств ЕАЭС: рост занятости в отрасли ИКТ; прирост объема экспорта услуг ИКТ более чем на 70%; развитие промышленной, производственной и научно-технической кооперации; увеличение «цифрового» ВВП [18].

Анализ страновых особенностей цифровизации в ЕАЭС по показателям международных экспертных рейтингов выявил, что страны евразийского интеграционного проекта имеют значительные ресурсы для создания цифровой экономики. Сформировать устойчивую наднациональную цифровую экосистему возможно при внедрении новых институциональных механизмов и инстру-

ментов как государственного, так и надгосударственного регулирования с учетом потребностей и возможностей партнеров по региональной группировке ЕАЭС с целью дальнейшего цифрового развития и нивелировки возникающих угроз экономике, обществу, гражданам.

Выявленные нами страновые особенности цифровизации стран – членов ЕАЭС будут учтены при проведении дальнейшей научно-исследовательской работы «Разработать институциональные механизмы и инструментарий государственного регулирования для становления и развития цифровой экономики, обеспечивающие национальную безопасность и создающие условия для развития интеграционных процессов в ЕАЭС» в рамках ГПНИ «Общество и гуманитарная безопасность белорусского государства», подпрограмма «Экономика» в 2022–2025 гг. (руководитель – доктор экономических наук, профессор Новикова И. В.), а именно: для прогнозирования возникающих и потенциальных угроз при становлении и развитии цифровой экономики на уровне интеграционной группировки ЕАЭС; для оценки эффективности наднационального регулирования, становления и развития цифровой экономики в интеграционных группировках; при разработке инфраструктурных механизмов и инструментов, обеспечивающих создание адекватной институциональной среды для развития цифровой экономики при предотвращении угроз в национальной экономике и в интеграционных процессах.

Список литературы

1. Разработать институциональные механизмы и инструментарий государственного регулирования для становления и развития цифровой экономики, обеспечивающие национальную безопасность и создающие условия для развития интеграционных процессов в ЕАЭС: отчет о НИР (промеж.) / Белорус. гос. технол. ун-т (БГТУ); рук. И. В. Новикова. Минск, 2021. 211 с. № ГР 20211617.
2. Новикова И. В. Цифровая техноэкономическая парадигма в смене стратегии цифровизации Республики Беларусь // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2020. № 1 (232). С. 5–12.
3. Цифровая перезагрузка ЕАЭС. Новый взгляд на экономику / ЕЭК. URL: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dmi/workgroup/Pages/Цифровая-перезагрузка-ЕАЭС--Новый-взгляд-на-экономику%21.aspx> (дата обращения: 30.01.2022).
4. Головенчик Г. Г. Цифровизация белорусской экономики в современных условиях глобализации. Минск: Издат. центр БГУ, 2019. 257 с.
5. Рейтинг стран мира по уровню развития информационно-коммуникационных технологий. URL: <http://gtmarket.ru/ratings/ict-development-index> (дата обращения: 30.01.2022).
6. International Telecommunication Union (ITU). URL: <http://www.itu.int/> (date of access: 30.01.2022).
7. Рейтинг стран мира по индексу сетевой готовности. URL: <http://gtmarket.ru/ratings/networked-readiness-index> (дата обращения: 30.01.2022).
8. Network Readiness Index. URL: <http://networkreadinessindex.org/> (date of access: 30.01.2022).
9. Digital Adoption Index / World Bank. URL: <http://www.worldbank.org/en/publication/wdr2016/Digital-Adoption-Index> (date of access: 30.01.2022).
10. Digital Adoption Index (DAI): Measuring the Global Spread of Digital Technologies. URL: <http://thedocs.worldbank.org/en/doc/587221475074960682-0050022016/original/WDR16BPDAImethodology.pdf> (date of access: 30.01.2022).
11. Рейтинг стран мира по индексу развития электронного правительства. URL: <http://gtmarket.ru/ratings/e-government-development-index> (дата обращения: 30.01.2022).

12. United Nations Department of Economic and Social Affairs. URL: <http://www.un.org/development/desa/> (date of access: 30.01.2022).
13. Экономическое развитие Евразийского экономического союза и государств-членов в 2020 году: международные рейтинги. URL: http://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/82a/Экономическое-развитие-EAES-i-gosudarstv_chlenov-v-2020-g.-Mezhdunarodnye-reytingi.pdf (дата обращения: 30.01.2022).
14. UN E-Government Survey 2020. URL: <http://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2020> (date of access: 30.01.2022).
15. Данные, цифровизация и государственное управление. URL: <http://www.vsemirnyjbank.org/ru/region/eca/publication/europe-and-central-asia-economic-update> (дата обращения: 30.01.2022).
16. Global Cybersecurity Index. URL: <http://www.itu.int/en/ITU-D/Cybersecurity/Pages/global-cybersecurity-index.aspx> (date of access: 30.01.2022).
17. Глобальный индекс кибербезопасности и профили по киберблагополучию. URL: http://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/str/D-STR-SECU-2015-PDF-R.pdf (дата обращения: 30.01.2022).
18. Цифровой потенциал стран – участниц ЕАБР. URL: http://eabr.org/upload/iblock/551/EABR_Digital_Potential_06_2019.pdf (дата обращения: 30.01.2022).

References

1. *Razrabotat' institutsional'nyye mekhanizmy i instrumentariy gosudarstvennogo regulirovaniya dlya stanovleniya i razvitiya tsifrovoy ekonomiki, obespechivayushchiye natsional'nyu bezopasnost' i sozdayushchiye usloviya dlya razvitiya integratsionnykh protsessov v EAES* [Develop institutional arrangements and tools state regulation for the development of the digital economy, ensuring national security and the development of integration processes in the EAEU]. Head I. V. Novikova. Minsk, 2021. 211 p. No. GR 20211617 (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], series 5, Economics and Management, 2020, no. 1 (232), pp. 5–12 (In Russian).
3. Digital reset of the EAEU. New look at the deal. Available at: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dmi/workgroup/Pages/Цифровая-перезагрузка-ЕАЭС--Новый-взгляд-на-экономику%21.aspx> (accessed 30.01.2022) (In Russian).
4. Golovenchik G. G. *Tsifrovizatsiya belorusskoy ekonomiki v sovremennykh usloviyakh globalizatsii* [Digitalization of the Belarusian economy in the current conditions of globalization]. Minsk, Izdatel'skiy tsentr BGU Publ., 2019. 257 p. (In Russian).
5. Rating of the countries of the world according to the level of development of information and communication technologies. Available at: <http://gtmarket.ru/ratings/ict-development-index> (accessed 30.01.2022) (In Russian).
6. International Telecommunication Union (ITU). Available at: <http://www.itu.int/> (accessed 30.01.2022).
7. Rating of countries in the world according to the index of network readiness. Available at: <http://gtmarket.ru/ratings/networked-readiness-index> (accessed 30.01.2022) (In Russian).
8. Network Readiness Index. Available at: URL: <http://networkreadinessindex.org/> (accessed 30.01.2022).
9. Digital Adoption Index. Available at: <http://www.worldbank.org/en/publication/wdr2016/Digital-Adoption-Index> (accessed 30.01.2022).
10. Digital Adoption Index (DAI): Measuring the Global Spread of Digital Technologies. Available at: <http://thedocs.worldbank.org/en/doc/587221475074960682-0050022016/original/WDR16BPDAImethodology.pdf> (accessed 30.01.2022).
11. Rating of the countries of the world according to the E-government development index. Available at: <http://gtmarket.ru/ratings/e-government-development-index> (accessed 30.01.2022) (In Russian).
12. United Nations Department of Economic and Social Affairs. Available at: <http://www.un.org/development/desa/> (accessed 30.01.2022).
13. Economic development of the Eurasian Economic Union and member states in 2020: international ratings. Available at: http://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/82a/Экономическое-развитие-EAES-i-gosudarstv_chlenov-v-2020-g.-Mezhdunarodnye-reytingi.pdf (accessed 30.01.2022) (In Russian).
14. UN E-Government Survey 2020. Available at: <http://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2020> (accessed 30.01.2022).
15. Data, digitalization and government. Available at: <http://www.vsemirnyjbank.org/ru/region/eca/publication/europe-and-central-asia-economic-update> (accessed 30.01.2022) (In Russian).
16. Global Cybersecurity Index. Available at: <http://www.itu.int/en/ITU-D/Cybersecurity/Pages/global-cybersecurity-index.aspx> (accessed 30.01.2022).

17. Global Cyber Security Index and Cyber Wellbeing Profiles. Available at: http://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/str/D-STR-SECU-2015-PDF-R.pdf (accessed 30.01.2022) (In Russian).

18. Digital potential of EDB member countries. Available at: http://eabr.org/upload/iblock/551/EABR_Digital_Potential_06_2019.pdf (accessed 30.01.2022) (In Russian).

Информация об авторах

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

Равино Алла Васильевна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры менеджмента, технологий бизнеса и устойчивого развития. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: ravino@belstu.by

Information about the authors

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

Ravino Alla Vasil'yevna – PhD (Economics), Associate Professor, Assistant Professor, the Department of Management, Business Technology and Sustainable Development. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: ravino@belstu.by

Поступила 14.02.2022

УДК 338.24

С. А. Шавров

Белорусский государственный технологический университет

**ФОРМИРОВАНИЕ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ
ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

Природный, физический, человеческий и институциональный капитал составляет народное богатство. Система институтов – одно из наиболее актуальных направлений воспроизводства капитала и национального богатства. Институциональный капитал представляет собой накопленный и сохраненный в процессе общественного развития страны набор взаимосвязанных между собой институтов, обеспечивающих экономическое развитие. Интенсивная цифровая трансформация общества существенно меняет институциональную инфраструктуру государства. Пока нет четкого представления, что такое институциональная инфраструктура цифровой экономики. Автором предложена модель такой инфраструктуры в форме индивидуально-определенных кластеров цифровых экосистем. В статье использована модель для анализа проблем, которые возникают в развитии таких инновационно-технологических институтов в Республике Беларусь. Всего обозначено 14 актуальных задач, требующих решения. Среди них задача измерения институтов платформенной экономики, классификации институциональных единиц, создания единых центров координации цифровых экосистем, сокращения неоправданного числа платформ, отнесения создаваемых данных к произведенным цифровым активам, развития цифрового права, мониторинга воздействия платформенной экономики на людей, на формирование новых рабочих мест на рынке труда платформенной экономики, стоимостной оценки бесплатных активов и бесплатных услуг и др. В заключении статьи приведены рекомендации по решению обозначенных задач.

Ключевые слова: цифровая экономика, институциональный капитал, цифровые экосистемы, инновационно-технологические институты, измерения платформенной экономики, классификация институциональных единиц, цифровые активы.

Для цитирования: Шавров С. А. Формирование институциональной инфраструктуры цифровой экономики в Республике Беларусь // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2022. № 1 (256). С. 13–19.

S. A. Shavrov

Belarusian State Technological University

**THE INSTITUTIONAL INFRASTRUCTURE
OF THE DIGITAL ECONOMY FORMATION IN THE REPUBLIC OF BELARUS**

Natural, physical, human and institutional capital makes up people's wealth. The system of institutions is one of the most relevant areas for the reproduction of capital and national wealth. Institutional capital is a set of interrelated institutions that have been accumulated and preserved in the process of the country's social development and ensure economic development. The intensive digital transformation of society is significantly changing the institutional infrastructure of the state. So far, there is no clear idea of what the institutional infrastructure of the digital economy is. The author proposes a model of such an infrastructure in the form of individually defined clusters of digital ecosystems. In the article, the model is used to analyze the problems that arise in the development of such innovation and technological institutions in the Republic of Belarus. Fourteen urgent tasks that need to be addressed are identified. Among them, the task of measuring the institutions of the platform economy, institutional units classifying, creating unified centers for coordinating digital ecosystems, reducing the unjustified number of platforms, classifying generated data as produced digital assets. There are also the task of digital law developing, monitoring the impact of the platform economy on people, creating new jobs in the market labor platform economy, valuation of free assets and free services and others. Recommendations are given for solving the identified problems.

Key words: digital economy, institutional capital, digital ecosystems, innovation and technological institutions, platform economy measurements, institutional unit's classification, digital assets.

For citation: Shavrov S. A. The institutional infrastructure of the digital economy formation in the Republic of Belarus. *Proceedings of BSTU, issue 5, Economics and Management*, 2022, no. 1 (256), pp. 13–19 (In Russian).

Введение. Институты – механизмы организации хозяйственной деятельности, структуры управления конкретными отношениями и бизнес-процессами. Институциональный капитал вместе с природным, физическим (произведенным) и человеческим капиталом образует национальное богатство [1–4]. Институты традиционной экономики – отрасли, организации, предприятия, корпорации, объединения, обеспечивающие устойчивые формы взаимодействия людей. Наступило время цифровой экономики [5–10]. Образовались ее отдельные компоненты: платформенная экономика, экономика совместного пользования, экономика по требованию, экономика мгновенного удовлетворения и др. Встает вопрос, а каковы институты этой инновационной экономики. В [1] они обозначены термином «инновационно-технологические институты».

Автором предложена модель институциональной инфраструктуры цифровой экономики в форме кластеров цифровых экосистем [11]. Цифровая экосистема – это инновационный кластер, объединяющий центры координации, ИТ-платформы, неограниченное число участников, исполняющих основные и вспомогательные бизнес-процессы, информационные сервисы, основанные на принципах взаимовыгодности отношений («win-win»), множество специфицированных бизнес-процессов, цифровое право. Модель каждой экосистемы индивидуально определяется набором всех этих признаков.

В мировой практике каждый кластер, т. е. каждая цифровая экосистема, стал классифицироваться и обозначаться своим названием. Например, *FinTech* – цифровая экосистема финансового сектора [12]; *PropTech* – экосистема управления недвижимой собственностью [13]; *E-Government* – экосистема электронного правительства; *ConTech* – экосистема управления строительством; *E-Commerce* – экосистема электронной коммерции; *RegTech* – экосистема риск-ориентированного надзора; *LandAdministration* – экосистема земельного администрирования; *SmartCity* – экосистема управления урбанизированными территориями; *SmartAgriculture* – экосистема точного земледелия и т. д.

В Республике Беларусь в соответствии с мировой практикой также формируется институциональная инфраструктура цифровой экономики. Далее вместо термина «цифровая экономика» применяется более конкретный, но эквивалентный термин «платформенная экономика». Это экономическая деятельность, основанная на ИТ-платформах, под которыми понимаются онлайн системы взаимодействия между пользователями. Рассмотрим актуальные проблемы ее формирования в стране и пути их решения.

Основная часть. В результате проведенного анализа состояния платформенной экономики республики с использованием предложенной модели ее институтов выделены следующие актуальные проблемы, требующие своего решения.

1. Проблема измерения институтов платформенной экономики. Методология оценки институтов платформенной экономики как институционального капитала сегодня отсутствует. Нет государственных статистических наблюдений такого капитала, статистики учета рабочих мест. Нет оценок воздействия платформенной экономики на благополучие людей в части дохода и богатства, работы и заработка, жилья, здоровья, образования и компетенции, баланса работы/личной жизни, гражданской активности в инклюзивном управлении территориями и др. Европейская экономическая комиссия ООН указывает на «головолomку производительности» или «загадку» инновационных экономик. Как ни странно, в контексте быстрого технологического развития имеет место медленный рост ВВП [13]. Эта «головолomка» требует объяснения. До сих пор неясно, в какой мере цифровизация экономики влияет или вносит вклад в ВВП.

Решение этой проблемы состоит в стандартизации методов измерения стоимости, объема товаров, услуг, эффективности реинжиниринга бизнес-процессов и других факторов, затронутых цифровизацией, позволяющих определить их вклад в ВВП страны. Задача находится в центре внимания Евростата, Международного валютного фонда, Организации экономического сотрудничества и развития OECD [14].

Представляется целесообразным подход, согласно которому измерение платформенной экономики и качества ее институтов осуществлять путем PEST-анализа политических (P), экономических (E), социальных (S) и инновационно-технологических (T) индикаторов.

2. Проблема классификации институциональных единиц. В Республике Беларусь институциональные единицы по секторам экономики классифицируются, согласно статистическому классификатору СК 00.007-2015 «Институциональные единицы по секторам экономики» [15]. Институциональными единицами являются юридические и (или) физические лица (группы физических лиц), которые владеют активами, принимают на себя обязательства, участвуют в экономической деятельности и операциях с другими юридическими и (или) физическими лицами от собственного имени, а также обособленные подразделения юридических лиц, имеющие отдельный баланс, и представительства иностранных организаций (далее – обособленные подразделения). Такая система классификации следует традиционной экономике и никак не

связана с инновационно-технологическими институтами. Поэтому представляется целесообразным пересмотр данного классификатора, который бы обозначил сектора институциональных единиц цифровой экономики. Тем более, что такая работа уже запланирована структурами Европейской экономической комиссии, Евростатом, Международным валютным фондом и Организацией экономического сотрудничества и развития OECD со сроком завершения в 2022–2023 гг.

3. Проблема создания единых центров координации цифровых экосистем. Политика создания единых центров координации цифровых экосистем стала устойчивой мировой практикой. Центры обладают необходимыми компетенциями реализации проектов цифровой экосистемы на основе процессного подхода, искусственного интеллекта, удаленной идентификации, работы с большими данными, с персональными данными и др. Характерно, что цифровые экосистемы это не обязательно институты государства. В их создании участвует и бизнес, и общественные организации, и даже население. Более того, такие центры часто имеют международный характер. Например, в поддержку развития цифровых экосистем класса *PropTech* более 70 стран образовали взаимодействующие между собой национальные центры координации: *PropTechRussia*, *UKPropTech*, *AsiaPropTech*, *EuropeanPropTech-Association*, *HongKongPropTechAssociation* и др. Беларусь пока не участвует в таких международных сообществах и не имеет регламентов создания единых центров координации цифровых экосистем.

4. Проблема неопределенного числа платформ. Платформы имеют статус международных, национальных, региональных, отраслевых, частных. Проблема заключается в том, что сложилась практика, когда одни и те же сервисы, функции в стране реализуются множеством различных платформ. При этом зачастую используются различные источники данных либо одни и те же источники, но данные различной актуальности. Так, число геопространственных ИТ-платформ только в одном ведомстве, Госкомимуществе Республики Беларусь, насчитывается десятками (<http://www.gismap.by>, <http://www.map.nca.by>, <http://www.belaerogis.by>, <http://www.belgeodesy.by> и др.), плюс несколько десятков геоплатформ в других ведомствах.

Разумным шагом на пути решения является политика государства, направленная на создание единых национальных, а не региональных или отраслевых платформ. Такая политика стала постепенно реализовываться. Национальными программами предусмотрено создание единой платформы «Умный город», единой геопространственной платформы, единой платформы Интернета вещей.

5. Проблема отнесения создаваемых данных к произведенным цифровым активам. Вопрос заключается в трактовке, являются ли в цифровой экономике базы данных произведенным продуктом и товаром, т. е. народным богатством. В настоящее время нет. Только программное обеспечение и расходы, связанные с оцифровкой информации, считаются активами. Это означает, что существует разрыв между стоимостной оценкой баз данных в национальной статистике и стоимостью, которую юридические лица присваивают данным для целей бизнес-стратегий и управления. Тот факт, что информация обладает ценностью, не подлежит сомнению. Однако вопрос в том, как она должна регистрироваться, как оцениваться и каковы последствия этого.

6. Проблемы цифрового права. Цифровое право фактически обозначено, а по факту его практически нет. Причина в том, что законодатель не спешит с совершенствованием законодательства пропорционально интенсивности информатизации общества. Показателен пример Российской Федерации, где ученые предлагают выделять в цифровом праве 8 следующих сегментов:

- авторское право на цифровые сущности;
- программное право;
- право цифровых денег;
- право цифровых операций;
- право цифровых споров;
- право программных роботов;
- право цифрового государственного управления и цифрового госстроительства;
- право доступа к данным и защиты при доступе.

7. Проблема мониторинга воздействия платформенной экономики на людей. В настоящее время мало данных о социальных факторах воздействия платформ на благополучие людей. Такие факторы в Беларуси не измеряются, необходимые для этого данные не собираются. Лучшая зарубежная практика свидетельствует о создании рамочной основы таких измерений, которые включают в себя объективные и субъективные показатели результатов социального воздействия, охватывающих более десятка различных аспектов.

8. Проблема новых рабочих мест на рынке труда платформенной экономики. В платформенной экономике существует большой интерес к новым формам работы. Их несколько. Во-первых, рабочие места бизнес-аналитиков высокой квалификации, в том числе экономистов и менеджеров, которые являются важной движущей силой создания экосистем, ИТ-платформ, реинжиниринга бизнес-процессов. Во-вторых, рабочие места по так называемым нулевым контрактам, когда работа осуществляется по мере необходимости. Нулевой контракт не гарантирует

определенное время работы. В последнем случае важным вопросом является степень охвата социальной защитой людей, занимающихся этими новыми формами работы. Импульсом создания новых удаленных рабочих мест в экосистемах стала пандемия COVID-19. В-третьих, появление платформенной экономики благоприятствует развитию фрилансерства. Высококвалифицированные специалисты, такие как программисты, инженеры, бухгалтеры, дизайнеры, развивают собственную деятельность с помощью краткосрочных контрактов и переходят из одной компании в другую. Тем не менее распространяя модель фрилансерства среди низкоквалифицированных работников, цифровизация заменяет трудовые договоры на гражданско-правовые, а риски и издержки, ранее понесенные капиталом, переносят на сотрудников.

Основная проблема надомной системы в том, что официально не оформленные работники не защищены ни трудовым законодательством, ни социально. Проблема состоит в возможной деинституционализации трудовых отношений, которые трансформируются в коммерческие.

В отношении рабочих мест в отечественной платформенной экономике пока ничего не известно: ни общего числа работников в ней, ни характеристик рынка труда. Проблема может быть решена веб-скрейпингом (технология получения данных путем извлечения их со страниц веб-платформ), который, в принципе, позволит систематически и своевременно получать данные о тенденциях численности работников, фрилансеров, измерять занятость в платформенной экономике.

9. Проблема стоимостной оценки бесплатных активов и бесплатных услуг. В платформенной экономике существуют открытые данные и бесплатные услуги. Проблема в том, что пока отсутствуют методы стоимостной оценки бесплатных активов и бесплатных услуг. По крайней мере, в области официальной статистики. Очевидно, что многие из этих услуг приносят пользу бизнесу, населению, домашним хозяйствам. Многие из них, возможно, платили, если бы услуги были платными. Предстоит решить, следует ли включать в национальную статистику условно вычисленные оценки потребления и фактического производства услуг цифровых экосистем. Следует ответить на вопрос, можно ли утверждать, что потребители бесплатных услуг, в конечном счете, оплачивают их в виде более высоких цен на товары и услуги, которые предоставляются или рекламируются с платформ. Ведь очевидно, что компании, оплачивающие производство е-услуг, стремятся компенсировать свои затраты на них.

10. Проблема сохранения конфиденциальности данных. Конфиденциальная информация –

информация, являющаяся доверительной, не подлежащей огласке. Цели ограничений огласки различны. Например, защита прав и законных интересов, служебных тайн, сведений о фактах, событиях и обстоятельствах частной жизни граждан, защита коммерческих, профессиональных, врачебных, нотариальных, адвокатских, банковских тайн, переписки, сведений о частной жизни и т. п. Особую группу защиты образуют персональные данные, т. е. любая информация, позволяющая идентифицировать человека. Закон Республики Беларусь о защите персональных данных вступил в силу в 2021 г. В конце 2021 г. был создан Центр защиты персональных данных.

Особенность цифровых экосистем заключается в наличии множества ИТ-платформ. Отдельные платформы могут содержать различные данные, не требующие сохранения конфиденциальности. Но о совокупности данных множества платформ, возможно даже разных экосистем, уже так сказать нельзя.

Под особой угрозой находятся *FinTech*-экосистемы, пользователями которых являются исполнительные органы власти, налоговые органы, органы внешнеэкономической деятельности. Угрозы информационной безопасности в условиях цифровой экономики – это киберпреступления, зависимость от иностранных государств, хищение информации и др. Обеспечение защиты информации от утечки по техническим каналам при несанкционированных и непреднамеренных воздействиях находится в компетенции Оперативно-аналитического центра при Президенте Республики Беларусь.

11. Проблема использования различных информационных ресурсов. Множество экосистем, множество платформ, множество бизнес-процессов должны использовать одну и ту же информацию, из одних и тех же информационных ресурсов. Негативные, даже катастрофические, последствия использования различных данных для исполнения одних и тех же или различных бизнес-процессов очевидны. В Республике Беларусь предприняты определенные меры по исключению данной проблемы. В частности, законодательством определены так называемые «базовые данные». Однако эта мера не решила проблему. Во-первых, в качестве базовых обозначено всего несколько государственных информационных ресурсов, во-вторых, часть экосистем не пользуется базовыми ресурсами, дублируя их самостоятельными процессами сбора информации.

Если следовать мировой практике, данная проблема решается принятием стандартов на «внешние и интерфейсные регистры» платформ.

12. Проблема создания международных платформ. Особенность платформенной экономики в

простоте ее глобализации. Пользователем международных платформ становится бизнес или население всей Земли, континентов, группы стран (например, международные платформы Amazon, Uber или Airbnb). Опыта создания таких платформ в Беларуси пока нет. Тем не менее проблема может найти свое решение в создании специфических платформ, в которых не обойтись без знания регламентов местных бизнес-процессов, например, международной платформы осуществления трансграничных сделок с недвижимостью.

13. Проблема цифрового образования и грамотности населения. Проблема решается не путем массового обучения населения, а путем создания институтов информационных посредников. Здесь показателен опыт Российской Федерации, где институт информационных посредников получил наименование «Многофункциональные центры» (МФЦ); Казахстана, где институт получил наименование «Центр обслуживания населения» (ЦОН); Грузии, где институт получил наименование «Дома юстиции», Украины и Молдовы, где институт получил наименование «Агентства услуг населению». Число МФЦ в Российской Федерации к концу 2021 г. достигло 39 000 единиц. Аналогичных институтов в Беларуси нет. В Казахстане ряд ЦОН функций информационных посредников осуществляют своеобразно: путем практико-ориентированного обучения населения исполнению электронных административных процедур через штат тренеров.

14. Проблема сопротивления цифровой трансформации. Данная проблема рождена многими причинами. Среди них отсутствие единого мнения о том, что такое цифровая информация и зачем она нужна; нехватка компетенций; сопротивление изменениям; страх акционеров-собственников из-за высокого уровня неопределенности; конфликт при интеграции гуманитарных и технических знаний в системе управления; отсутствие технических компетенций; статичность корпоративных структур, гомеостазис изменений (неестественное состояние для человека, который думает «это трудно и требует много усилий, а для нас и так, как есть сейчас, – нормально»). Часть опасается трансформации бизнес-модели за счет перехода от старой парадигмы к новым бизнес-моделям, что может привести к потере имеющих клиентов. Цифровизация несет прозрач-

ность бизнес-процессам, что препятствует коррупции. Субъектами сопротивления нередко выступают и государственные служащие.

Заключение. Следствием проведенных исследований выступают следующие рекомендации.

1. Рекомендуется осуществить три НИР с последующим внедрением их результатов, а именно:

– НИР «Разработка методологии измерения институтов платформенной экономики». Цель – создание на национальном уровне официальной статистики размера платформенной экономики как народного богатства, статистического классификатора институциональных единиц платформенной экономики, методологии стоимостной оценки бесплатных активов и бесплатных услуг, разработка проекта системы мониторинга воздействия платформенной экономики на общество, создание новых рабочих мест на рынке труда платформенной экономики Республики Беларусь;

– НИР «Технико-экономическое обоснование состава единых национальных платформ Республики Беларусь». Цель НИР – проект нормативно-правового акта «О единых национальных платформах Республики Беларусь»;

– НИР «Классификация и формирование институтов платформенной экономики в Республике Беларусь». Цель НИР – проект классификации цифровых экосистем и ИТ-платформ в Республике Беларусь, положения о единых центрах координации цифровых экосистем, проект системы государственной регистрации институтов цифровой экономики и обеспечиваемых ими бизнес-процессов.

2. Рекомендуется осуществить предварительные стадии следующих шести стартап-проектов:

– национальная платформа Республики Беларусь управления совместными домовладениями;

– национальная проактивная платформа Республики Беларусь разрешения имущественных споров;

– национальная платформа Республики Беларусь автоматической оценки недвижимости;

– национальная платформа Республики Беларусь трансграничного заключения сделок, в том числе с недвижимой собственностью;

– национальная платформа Республики Беларусь «Цифровая ипотека»;

– национальная платформа Республики Беларусь партисипативного территориального планирования.

Список литературы

1. Долинина Т. Н. Драйверы инклюзивного развития. Минск: БГТУ, 2019. 252 с.
2. Кудряшов А. А., Шолина А. И. Инфраструктура цифровой экономики // Актуальные вопросы современной экономики. 2018. № 5. С. 25–32.
3. Юдина Т. Н., Купчишина Е. В. Формирование институциональной инфраструктуры «цифровой экономики» в Российской Федерации // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 4. С. 9–19.

4. Ромашкин Т. В. Институты цифровой экономики // Экономические науки. Эпоха науки. 2018. № 15. С. 65–68.
5. Абдрахманова Г. И. Что такое цифровая экономика? Тренды, компетенции, измерение. М.: Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики»: Издат. дом Высшей школы экономики, 2019. 82 с.
6. Моденов А. К. Развитие цифровой экономики как фактор повышения уровня экономической безопасности страны. СПб.: СПбГАСУ, 2020. 316 с.
7. Головенчик Г. Г. Цифровая экономика. Минск: БГУ, 2020. 143 с.
8. Стома Н. Оценка развития цифровизации Республики Беларусь: анализ позиций в мировых рейтингах // Банкаўскі веснік. 2020. Снежаны. С. 52–61.
9. Цифровая экономика. Программа развития цифровой экономики в Российской Федерации до 2035 года. URL: <https://docviewer.yandex.by> (дата обращения: 21.01.2022).
10. Дубов В. С. Показатели оценки развития цифровой экономики // Наука через призму времени. 2018. № 7 (16). С. 32–44.
11. Шавров С. А. Об измерениях платформенной экономики // Развитие информатизации и государственной системы научно-технической информации РИНТИ-2021: доклады XX Междунар. конф., Минск, 19 нояб. 2021 г. Минск, 2021. С. 46–51.
12. Голикова А. Экосистема финтеха Республики Беларусь: основные участники и особенности развития // Банкаўскі веснік. 2021. Кастрычнік. С. 61–72.
13. PropTech 3.0: The Future of Real Estate. University of Oxford Research. 2017. URL: <https://www.sbs.oxford.edu> (date of access: 01.02.2022).
14. Совершенствование измерения цифровизации: инициативы международных организаций по концептуальным вопросам и вопросам измерения // Записка Евростата, Международного валютного фонда и Организации экономического сотрудничества и развития: конференция европейских статистиков, ЕСЕ/CES/2020/3. Женева, 22–24 июня 2020 г. Женева, 2020. С. 1–7.
15. Институциональные единицы по секторам экономики: статистический классификатор СК 00.007-2015. Минск: Белстат, 2015. 18 с.

References

1. Dolinina T. N. *Drayvery inklyuzivnogo razvitiya* [Drivers of inclusive development]. Minsk, BGTU Publ., 2019. 252 p. (In Russian).
2. Kudryashov A. A., Sholina A. I. Digital Economy Infrastructure. *Aktual'nyye voprosy sovremennoy ekonomiki* [Topical issues of modern economy], 2018, no. 5, pp. 25–32 (In Russian).
3. Yudina T. N., Kupchishina E. V. Formation of the institutional infrastructure of the “digital economy” in the Russian Federation. *Nauchno-tehnicheskkiye vedomosti SPbGPU. Ekonomicheskkiye nauki* [Scientific and technical statements of Saint Petersburg State Pedagogical University. Economic sciences], 2019, vol. 12, no. 4, pp. 9–19 (In Russian).
4. Romashkin T. V. Institutes of digital economy. *Ekonomicheskkiye nauki. Epokha nauki* [Economic sciences. Age of Science], 2018, no. 15, pp. 65–68 (In Russian).
5. Abdrakhmanova G. I. *Chto takoye tsifrovaya ekonomika? Trendy, kompetentsii, izmereniye* [What is the digital economy? Trends, competencies, measurement]. Moscow, Natsional'nyy issledovatel'skiy universitet “Vysshaya shkola ekonomiki”, Izdatel'skiy dom Vysshey shkoly ekonomiki Publ., 2019. 82 p. (In Russian).
6. Modenov A. K. *Razvitiye tsifrovoy ekonomiki kak faktor povysheniya urovnya ekonomicheskoy bezopasnosti strany* [The development of the digital economy as a factor in increasing the level of economic security of the country]. St. Petersburg, SPbGASU Publ., 2020. 316 p. (In Russian).
7. Golovenchik G. G. *Tsifrovaya ekonomika* [Digital Economy]. Minsk, BGU Publ., 2020. 143 p. (In Russian).
8. Stoma N. Assessment of the development of digitalization of the Republic of Belarus: analysis of positions in world rankings. *Bankauski vesnik* [Bank Gazette], 2020, december, pp. 52–61 (In Russian).
9. Digital economy. Program for the development of the digital economy in the Russian Federation until 2035. Available at: <https://docviewer.yandex.by> (accessed 21.01.2022) (In Russian).
10. Dubov V. S. Indicators for evaluating the development of the digital economy. *Nauka cherez prizmu vremeni* [Science through the time view], 2018, no. 7 (16), pp. 32–44 (In Russian).
11. Shavrov S. A. On the dimensions of the platform economy. *Razvitiye informatizatsii i gosudarstvennoy sistemy nauchno-technicheskoy informatsii RINTI-2021: doklady XX Mezhdunarodnoy konferentsii* [Development of informatization and the state system of scientific and technical information RINTI-2021: reports of the XX International Conference]. Minsk, 2021, pp. 46–51 (In Russian).

12. Golikova A. Fintech Ecosystem of the Republic of Belarus: Main participants and features of development. *Bankauski vesnik* [Bank Gazette], 2021, october, pp. 61–72 (In Russian).

13. PropTech 3.0: The Future of Real Estate. University of Oxford Research. 2017. Available at: <https://www.sbs.oxford.edu> (accessed 01.02.2022).

14. Improving the measurement of digitalization: initiatives of international organizations on conceptual and measurement issues. *Zapiska Evrostata, Mezhdunarodnogo Volyutnogo fonda i Organizatsii ekonomicheskogo sotrudnichestva i razvitiya: konferentsiya evropeyskikh statistikov, ECE/CES/2020/3* [Note by Eurostat, the International Monetary Fund and the Organization for Economic Cooperation and Development: Conference of European Statisticians, ECE/CES/2020/3]. Geneva, 2020, pp. 1–7 (In Russian).

15. SK 00.007-2015. Institutional units by sectors of the economy. Minsk, Belstat, 2015. 18 p. (In Russian).

Информация об авторе

Шавров Сергей Алексеевич – кандидат технических наук, доцент кафедры организации производства и экономики недвижимости. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: shavrov@ipps.by

Information about the author

Shavrov Sergey Alekseevich – PhD (Engineering), 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: shavrov@ipps.by

Поступила 14.02.2022

УДК 330.5

Т. Н. Долинина, Х. М. Юнис

Белорусский государственный технологический университет

**БЕЛАРУСЬ И ЛИВАН: КОМПАРАТИВНЫЙ АНАЛИЗ ИНДИКАТОРОВ
ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ**

В статье представлен сравнительный анализ динамики человеческого развития в двух развивающихся странах – Беларуси и Ливане, одна из которых имеет высокие достижения в области образования, другая – в области здравоохранения. В качестве ключевых индикаторов человеческого развития рассматриваются показатели ожидаемой продолжительности жизни при рождении, длительности обучения, валового национального дохода. Анализ базировался на данных «Доклада о человеческом развитии 2020» ПРООН, а также на материалах международной и белорусской статистики.

Приведены результаты компаративного анализа, показавшие, что для современной Беларуси, демонстрирующей положительную динамику человеческого развития и относящейся по классификации ПРООН к группе стран с очень высоким уровнем человеческого развития, характерны низкий показатель продолжительности жизни населения и неблагоприятные демографические тенденции. В то же время Ливан – страна с высоким уровнем человеческого развития – имеет гораздо лучшие демографические показатели, в том числе более высокие показатели продолжительности жизни, свидетельствующие о развитом здравоохранении.

Сформулированы выводы о несовершенстве оценки уровня человеческого развития по методологии ПРООН, а также о том, что сектор здравоохранения в Ливане, функционирующий в сложной политической ситуации, обеспечивает поддержание высокой продолжительности жизни, являющейся наиболее объективным индикатором человеческого развития. Рекомендовано Беларуси обратить внимание на ливанские инициативы в части оказания медицинских услуг, для Ливана важно усилить социальную ориентацию экономики с тем, чтобы преодолеть обозначившееся торможение демографической динамики на основе дальнейшего развития здравоохранения и кардинального повышения уровня образования.

Ключевые слова: человеческое развитие, компаративный анализ, ожидаемая продолжительность жизни, продолжительность обучения, валовой национальный продукт, образование, здравоохранение.

Для цитирования: Долинина Т. Н., Юнис Х. М. Беларусь и Ливан: компаративный анализ индикаторов человеческого развития // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2022. № 1 (256). С. 20–27.

T. N. Dolinina, H. M. Younis

Belarusian State Technological University

**BELARUS AND LEBANON:
COMPARATIVE ANALYSIS OF HUMAN DEVELOPMENT INDICATORS**

The article presents a comparative analysis of the dynamics of human development in two developing countries – Belarus and Lebanon, the first has high achievements in the field of education, the other in the field of healthcare. The indicators of life expectancy at birth, duration of education, and gross national income are considered as key indicators of human development. The analysis was based on data from the UNDP Human Development Report 2020, as well as on materials from international and Belarusian statistics.

The results of a comparative analysis are presented (in comparison with developing countries, Arab states, countries of Europe and Central America, countries with a high and very high level of development) showing that modern Belarus, demonstrates positive dynamics of human development and belongs to the group of countries with very high level of human development, low life expectancy and unfavorable demographic trends. At the same time, Lebanon, a country with a high level of human development, has much better demographics, including higher life expectancy, indicating advanced health care.

Conclusions are drawn about the imperfection of the assessment of the level of human development according to the UNDP methodology, as well as that the healthcare sector in Lebanon, functioning in a difficult political situation, ensures the maintenance of high life expectancy, which is the most objective indicator of human development. It was recommended that Belarus pay attention to the Lebanese initiatives in the provision of medical services, it is important for Lebanon to strengthen the social

orientation of the economy in order to overcome the apparent slowdown in demographic dynamics through the further development of healthcare and a radical increase in the level of education.

Key words: human development, comparative analysis, life expectancy, years of schooling, gross national product, education, healthcare.

For citation: Dolinina T. N., Younis H. M. Belarus and Lebanon: comparative analysis of human development indicators. *Proceedings of BSTU, issue 5, Economics and Management*, 2022, no. 1 (256), pp. 20–27 (In Russian).

Введение. В последнее время наблюдается увеличение численности ливанских граждан, желающих получить образование в Беларуси, которая является мирной страной с относительно высоким уровнем развития образования. Ливан – политически нестабильное ближневосточное государство, отличающееся развитым здравоохранением. Когда-то эту страну называли «больницей Ближнего Востока» [1]. Представляет интерес сравнение динамики человеческого развития в этих развивающихся странах, имеющих высокие достижения в разных секторах социальной сферы, с целью поиска путей ее развития для каждой из них.

В качестве ключевых индикаторов человеческого развития при таком сравнении целесообразно рассматривать показатели ожидаемой продолжительности жизни при рождении, длительности обучения, валового национального дохода, используемые ООН при расчете индексов человеческого развития. Компаративный анализ индикаторов человеческого развития Беларуси и Ливана в сравнении с развивающимися странами, арабскими государствами, странами Европы и Центральной Америки, странами с высоким и очень высоким уровнем развития позволяют выполнить данные «Доклада о человеческом развитии 2020» ПРООН, материалы международной и белорусской статистики.

Основная часть. Наиболее популярный подход к оценке человеческого развития предложен Программой развития Организации Объединенных Наций (ПРООН). В рамках этого подхода представлен инструмент, получивший широкое признание в мировой практике, – индекс человеческого развития (The Human Development Index). Он измеряет достижения стран по трем основным направлениям: здоровье и долголетие, отражаемые показателем ожидаемой продолжительности жизни при рождении; образование, характеризуемое показателями ожидаемой и средней продолжительности обучения; достойный уровень жизни, определяемый среднестатистическим валовым национальным доходом, исчисленным в долларах США с учетом паритета покупательной способности национальной валюты (ППС).

В мировом рейтинге стран по индексу человеческого развития (ИЧР), представленном в «Докладе о человеческом развитии 2020»

(Human Development Report 2020) ПРООН, Беларусь занимает 53-ю позицию, находясь между Российской Федерацией и Турцией. Она относится к странам с *очень высоким уровнем человеческого развития*. Демонстрируя постоянный рост ИЧР (с 0,795 в 2010 г. до 0,823 в 2019 г.), страна, тем не менее, в 2014–2019 гг. ухудшила свое относительное положение в рейтинге, опустившись на 4 позиции. Ливан в рейтинге ПРООН входит в группу стран с *высоким уровнем развития*. Страна занимает 92-ю позицию в рейтинге, располагаясь между Алжиром и Фиджи. Она характеризуется отрицательной динамикой ИЧР, сократившегося с 0,766 в 2010 г. до 0,744 в 2019 г., и падением в мировом рейтинге на 6 позиций в 2014–2019 гг. [2].

Таким образом, Беларусь и Ливан существенно отличаются по уровню и динамике человеческого развития. Их относительные положения в рейтинге отстоят на 39 позиций, а значения индекса человеческого развития – на 79 пунктов, тогда как 5 лет назад разница составляла 37 позиций и 66 пунктов, а в 2010 г. всего 29 пунктов (табл. 1).

Таблица 1

Динамика индексов человеческого развития

Страна	2000	2010	2014	2015	2017	2018	2019
Беларусь	0,686	0,795	0,814	0,814	0,819	0,823	0,823
Ливан	–	0,766	0,748	0,744	0,748	0,747	0,744

Источник. Составлено авторами по [2].

Индексы человеческого развития Беларуси и Ливана в указанном рейтинге превышают средние значения по группе развивающихся стран (0,689) и по миру в целом (0,737). При этом ИЧР в Беларуси (0,823) выше, чем средний индекс по Европе и Центральной Азии (0,791) и по группе стран с высоким уровнем развития (0,753), но значительно ниже среднего индекса по группе стран с очень высоким уровнем развития (0,898), к которой она и относится. Что касается ливанского ИЧР (0,744), то он выше, чем средний индекс по арабским государствам (0,705), но несколько ниже среднего значения по группе стран с высоким уровнем развития (0,753). В этом контексте интересны и основные индикаторы, на базе которых осуществляется расчет индекса человеческого развития (табл. 2).

Таблица 2

Основные составляющие для расчета индекса человеческого развития

Страна, регион	Индекс человеческого развития	Ожидаемая продолжительность жизни при рождении, лет	Ожидаемая продолжительность обучения, лет	Средняя продолжительность обучения, лет	Среднедушевой валовой национальный доход по ППС, долл. США
Беларусь	0,823	74,8	15,4	12,3	18 546
Европа и Центральная Азия	0,791	74,4	14,7	10,4	17 939
Ливан	0,744	78,9	11,3	8,7	14 655
Арабские государства	0,705	72,1	12,1	7,3	14 869
Развивающиеся страны	0,689	71,3	12,2	7,5	10 583
Страны с высоким уровнем развития	0,753	75,3	14,0	8,4	14 255
Страны с очень высоким уровнем развития	0,898	79,6	16,3	12,2	44 566
Мир	0,737	72,8	12,7	8,5	16 734

Источник. Составлено авторами по [2].

Первым индикатором является *ожидаемая продолжительность жизни при рождении*. Значение этого параметра по Беларуси (74,8 года) превосходит его среднее значение по развивающимся странам (71,3 года), миру в целом (72,8 года). Оно близко к среднему значению по Европе и Центральной Азии (74,4 года), но ниже, чем по группе стран с высоким уровнем развития (75,3 года) и значительно ниже, чем по группе стран с очень высоким уровнем развития (79,6 года). При этом Ливан по средней продолжительности жизни (78,9 года) ненамного отстает лишь от последней группы стран. Очевидно, что по этому индикатору достижения Ливана оцениваются достаточно высоко.

Второй индикатор – *ожидаемая продолжительность обучения*. В Беларуси она составляет 15,4 года. Большая длительность обучения имеет место только в группе стран с очень высоким уровнем развития (16,3 года). Что касается Ливана, то у этой страны ситуация значительно хуже. Значение рассматриваемого индикатора является низким (11,3 года), оно ниже средних значений по арабским государствам (12,1 года), развивающимся странам (12,2 года), по миру в целом (12,7 года).

Эту картину дополняет анализ индикатора, характеризующего *среднюю продолжительность обучения*. В Беларуси его значение (12,3 года) даже чуть выше, чем в группе стран с очень высоким уровнем развития (12,2 года), а в Ливане (8,7 года) опережает лишь средние значения по арабским государствам, развивающимся странам (7,3 и 7,5 года соответственно) и по миру в целом (8,5 года). Это свидетельствует о слабости ливанского образовательного сектора.

Последний индикатор – *валовой национальный доход на душу населения* (ВНД). Значение этого

показателя в Беларуси составляет 18 546 долл. США с учетом паритета покупательной способности национальной валюты. Оно выше, чем в среднем по миру (16 734 долл. США), по странам Европы и Центральной Азии (17 939 долл. США), но значительно ниже, чем по группе стран с очень высоким уровнем развития (44 566 долл. США). ВНД Ливана (14 655 долл. США) выше, чем в среднем по группе развивающихся стран (10 583 долл. США), он близок к средним показателям по арабским государствам и странам с высоким уровнем развития (14 869 и 14 255 долл. США соответственно), но ниже среднего значения по миру (16 734 долл. США), Европе и Центральной Азии, по группе стран с очень высоким уровнем развития. При этом в мировом рейтинге по уровню ВНД Беларусь занимает 67-ю позицию при 53-й позиции в рейтинге по ИЧР, тогда как Ливан находится на 93-й позиции по ВНД при 81-й позиции по ИЧР. Это означает, что белорусская экономика более социально-ориентированная, чем ливанская. Здесь необходимо отметить также, что значительный разрыв в позициях по ВНД и ИЧР показывает, что Беларусь тратит на социальную сферу несколько больше, чем позволяет состояние ее экономики, тогда как Ливан мог бы нарастить инвестиции в социальную сферу.

Учитывая постоянную критику специалистов в части методологии определения показателя валового национального дохода с учетом паритета покупательной способности, полезно сравнить показатели ВНД Беларуси и Ливана, исчисленные в текущих ценах. Такое сопоставление показывает несколько иную картину. Беларусь с ВНД в размере 6290 долл. США на душу населения находится на более низкой 96-й позиции в мировом рейтинге по этому показателю, тогда как

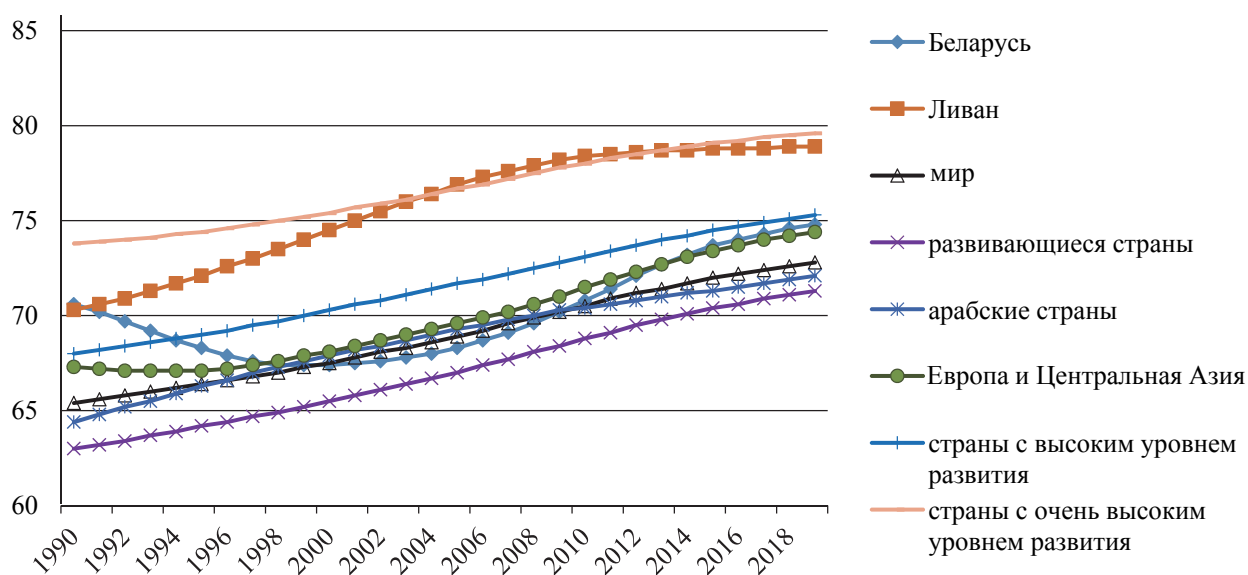
Ливан со среднедушевым ВВП в 7380 долл. США располагается на 87-й позиции. Из сравнения показателей ВВП, исчисленных в текущих ценах и с учетом ППС, следует, что уровень цен в Ливане выше, чем в Беларуси. Это косвенно может свидетельствовать в пользу более высокого уровня жизни в Ливане [3].

Таким образом, анализ индикаторов, используемых при расчете индекса человеческого развития, вскрывает весьма противоречивую картину, заставляющую усомниться в совершенстве оценки человеческого развития. Между тем наиболее естественным и объективным индикатором качества жизни и человеческого развития является продолжительность человеческой жизни. На диаграмме представлена динамика ожидаемой продолжительности жизни при рождении в Беларуси и Ливане на фоне мировых показателей (рисунок). В интересах нашего исследования были проанализированы ретроспективные данные с концентрацией на рассмотрении трех временных срезов, относящихся к 1990, 2010 и 2019 гг.

Ожидаемая продолжительность жизни при рождении в Беларуси и Ливане в 1990 г. различалась незначительно (70,6 и 70,3 года соответственно). Значения этого показателя в обеих странах превышали средние значения по развивающимся странам (63 года), арабским государствам (64,4 года), странам Европы и Центральной Азии (67,3 года), странам с высоким уровнем развития (68 лет), по миру в целом (65,4 года). В начале 1990-х гг. Беларусь и Ливан по ожидаемой продолжительности жизни уступали лишь группе стран с очень высоким уровнем развития (73,8 года).

Обращение к десятилетней ретроспективе открывает уже иную картину. В 2010 г. ожидаемая продолжительность жизни в Беларуси (70,8 года) была несколько выше, чем в среднем по группе развивающихся стран (68,8 года), при этом она сблизилась со средними значениями этого показателя по арабским государствам и по миру в целом (70,4 и 70,5 года соответственно). В то же время в Ливане ожидаемая продолжительность жизни возросла до 78,4 года, что было выше, чем в среднем по Европе и Центральной Азии (71,5 года), группам стран с высоким и очень высоким уровнем развития (73,1 и 78,0 года соответственно). Таким образом, динамика анализируемого показателя существенно различалась. Если для Беларуси был характерен «провал» в 1991–2000 гг., то Ливан демонстрировал стремительный рост рассматриваемого показателя и вошел в число мировых лидеров по ожидаемой продолжительности жизни.

К 2019 г. Беларусь по ожидаемой продолжительности жизни (74,8 года) несколько превзошла среднее значение по Европе и Центральной Азии (74,4 года). Ливан же с 78,9 годами опережает группу стран с высоким уровнем развития (75,3 года) и уже отстает от группы стран с очень высоким уровнем развития (79,6 года). Очевидно, что последние 10 лет также характеризовались разной динамикой рассматриваемого показателя. Если в Беларуси его значения заметно подросли до былых значений, то в Ливане его рост существенно замедлился. Однако в последнем случае необходимо учитывать высокое исходное значение показателя, которое не просто наращивать и дальше.



Источник. Составлено авторами по [4].

Ожидаемая продолжительность жизни при рождении

Таким образом, стартовав в 1990 г. практически с одной позиции, Беларусь и Ливан продемонстрировали разную динамику ожидаемой продолжительности жизни при рождении. За 30 лет в Беларуси она увеличилась на 4,2 года, а в Ливане на 8,6 года, а за 2010–2019 гг. на 4,0 и 0,5 года соответственно. При этом Ливан по этому показателю приблизился к группе стран с очень высоким уровнем развития, что свидетельствует о значительных достижениях в области здравоохранения.

Следует отметить, что ожидаемая продолжительность жизни при рождении является прогнозным показателем, который целесообразно дополнить фактическими показателями демографической динамики (табл. 3).

Ретроспективный анализ показывает, что в Ливане до последнего времени наблюдался стабильный рост численности населения, в результате чего оно возросло с 2,8 в 1990 г. до 6,8 млн человек в 2020 г. Для страны характерна высокая рождаемость (свыше 17 человек) и низкая смертность (4,0–4,5 человека) в расчете на 1000 человек населения. Однако в последние годы обозначаются слабые, но тревожные тенденции к сокращению рождаемости и росту смертности населения. Тем не менее в стране обеспечивается простое воспроизводство населения (суммарный коэффициент рождаемости, т. е. среднее число рождений у одной женщины за всю ее жизнь, составляет 2,0–2,1). Еще одна демографическая тенденция связана со старением населения Ливана. Медианный возраст населения увеличился с 20,7 в 1990 г. до 29,6 года в 2020 г., т. е. почти на 9 лет. В этой связи следует отметить, что старение населения – тенденция общемировая, обусловленная снижением рождаемости и увеличением продолжительности жизни в связи с ростом качества жизни и развитием здравоохранения.

В Беларуси в последние десятилетия наблюдаются негативные демографические тенденции. Для нее характерна не только невысокая продолжительность жизни по сравнению с развитыми странами, но и низкая рождаемость, сверхсмертность (соответственно ниже 10 человек и почти 13 человек на 1000 человек населения), в совокупности ведущие к депопуляции населения (коэффициент депопуляции, т. е. соотношение коэффициентов смертности и рождаемости, более 25 лет назад превысил критическое значение (1,0) и приближается к 1,4). По прогнозу ООН численность населения республики к середине XXI в. сократится до 8,6 млн человек, а к его концу – до 6,9 млн человек (уровень начала XX в.) [5].

Максимальной численности населения за всю свою историю Беларусь достигла к началу 1994 г. – 10 243,5 тыс. человек. Начиная с 1995 г. естественного прироста населения в стране не

наблюдалось, а в 2001 г. его численность опустилась ниже отметки в 10 млн человек и, несмотря на положительное миграционное сальдо, выступающее амортизатором естественной убыли, продолжает сокращаться. Простого воспроизводства населения в Беларуси не было с 1980 г. [6]. Суммарный коэффициент рождаемости в последние годы составляет лишь 1,4–1,5. Падение рождаемости протекает на фоне высоких показателей смертности населения. Несмотря на значительный прогресс в последнее десятилетие в снижении смертности до 12,8 человека на 1000 человек населения в 2019 г., Беларусь существенно отстает по этому показателю от развитых стран [7]. Более того, в соответствии со стандартами ВОЗ смертность, превышающая 10 человек на 1000 человек населения, квалифицируется как сверхсмертность. Между тем демографическая стагнация в стране в первую очередь обусловлена снижением рождаемости и ведет она к ухудшению возрастной структуры населения. Медианный возраст населения Беларуси увеличился с 33,1 в 1990 г. до 40,3 года в 2020 г., т. е. более чем на 7 лет. Он возрос в меньшей степени, чем в Ливане, однако там он не превышает 30 лет, что крайне важно с репродуктивной точки зрения.

Констатируя сокращение населения Беларуси, необходимо обратить внимание на состояние его здоровья, отражающего физическое, психическое (душевное) и социальное благополучие граждан. В Беларуси средняя продолжительность здоровой жизни невысока: у мужчин – 58 лет, у женщин – 66 лет – в сравнении, например, со Швецией, где в среднем она составляет 71 год. Несмотря на рост численности медицинских работников, в Беларуси острыми остаются проблемы высокой, в том числе хронической, заболеваемости. К негативным тенденциям относятся увеличение числа зарегистрированных случаев заболеваний с впервые установленным диагнозом и числа лиц, впервые признанных инвалидами (табл. 4). Существенную угрозу здоровью нации представляют такие заболевания, как алкоголизм, наркомания, ВИЧ-инфекция. В стране каждый пятый умирает в трудоспособном возрасте, а показатели уровня смертности среди мужчин в возрасте 15–60 лет в 3–4,5 раза выше, чем в странах Европейского союза. Фактически средняя продолжительность жизни в Беларуси составляет около 70 лет (66 лет у мужчин, 78 лет у женщин) [5].

Указанное свидетельствует, что требует развития не только белорусская система здравоохранения, но и система образования, которая должна этому способствовать. Кроме того, очевидно, что вся система социально-экономических факторов в Беларуси формирует социальные риски, неблагоприятно отражающиеся на человеческом развитии.

Таблица 3

Показатели демографической динамики в Беларуси и Ливане

Показатель	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Беларусь															
Численность населения на начало года, тыс. человек	10 189	10 210	10 003	9 697	9 496	9 472	9 451	9 442	9 444	9 453	9 469	9 470	9 448	9 429	9 410
Суммарный коэффициент рождаемости	1,913	1,406	1,317	1,252	1,494	1,515	1,620	1,668	1,696	1,724	1,733	1,541	1,448	–	–
Родившихся на 1000 человек населения	14,0	9,9	9,4	9,4	11,4	11,5	12,2	12,5	12,5	12,5	12,4	10,8	9,9	9,3	–
Умерших на 1000 человек населения	10,8	13,1	13,5	14,7	14,4	14,3	13,4	13,2	12,8	12,6	12,6	12,6	12,7	12,8	–
Коэффициент депопуляции	0,77	1,32	1,44	1,56	1,26	1,24	1,10	1,06	1,02	1,01	1,02	1,17	1,28	1,38	–
Средний возраст населения на начало года, лет	33,1	34,7	36,5	38,1	38,9	–	–	–	–	39,5	39,7	39,7	39,7	39,7	40,3
Ливан															
Численность населения на начало года, тыс. человек	2803	3528	4182	4699	4953	5202	5538	5913	6261	6533	6714	6819	6856	6859	6852
Суммарный коэффициент рождаемости	3,37	2,94	2,40	2,00	1,97	2,00	2,04	2,07	2,09	2,10	2,10	2,10	2,09	2,08	2,09
Родившихся на 1000 человек населения	27,15	25,76	21,66	17,41	16,33	16,71	17,09	17,47	17,49	17,51	17,53	17,55	17,57	17,35	17,13
Умерших на 1000 человек населения	6,41	5,59	4,74	4,15	3,95	3,96	3,98	3,99	4,05	4,12	4,18	4,24	4,31	4,41	4,53
Коэффициент депопуляции	0,23	0,22	0,22	0,24	0,24	0,24	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24	0,24	0,25	0,25	0,26
Средний возраст населения на начало года, лет	20,7	23,2	25,1	25,6	27,8	–	–	–	–	27,6	28,0	28,0	28,0	28,0	29,6

Источник. Составлено авторами по [8–12].

Таблица 4

Динамика заболеваемости населения в Республике Беларусь

Год	Число зарегистрированных случаев заболеваний с диагнозом, установленным впервые в жизни, на 100 000 человек населения	Численность лиц, впервые признанных инвалидами в возрасте от 18 лет и до окончания трудоспособного возраста, человек	Субъективная оценка населением состояния своего здоровья (по данным выборочного обследования домашних хозяйств по уровню жизни на начало года), % от численности населения в возрасте 16 лет и старше		
			хорошее	удовлетворительное	плохое
2010	87 445	19 276	32,3	61,5	6,2
2011	89 744	21 011	32,5	61,4	6,1
2012	82 935	21 890	30,9	61,1	8,0
2013	84 214	21 955	29,9	62,1	8,0
2014	79 262	20 576	27,8	64,5	7,7
2015	81 637	20 960	27,0	63,1	9,9
2016	83 260	19 950	27,6	63,3	9,1
2017	85 876	20 229	27,6	62,8	9,6
2018	85 586	20 358	27,6	63,1	9,3
2019	–	–	27,5	64,0	8,5

Источник. Составлено авторами по [13, с. 248–249; 14, с. 203–204; 15, с. 134, 142].

Заключение. Сравнительный анализ динамики человеческого развития в двух развивающихся странах – Беларуси и Ливане – показал, что одна из них имеет высокие достижения в области образования, другая – в области здравоохранения. Результаты компаративного анализа открыли, что для современной Беларуси, демонстрирующей положительную динамику человеческого развития и относящейся по классификации ПРООН к группе стран с очень высоким уровнем человеческого развития, характерны низкий показатель продолжительности жизни населения и неблагоприятные демографические тенденции, тогда как Ливан – страна с высоким уровнем человеческого развития – имеет гораздо лучшие демографические показатели, в том числе более высокие показатели продолжительности жизни. Это позволяет сделать вывод о несовершенстве оценки уровня человеческого

развития по методологии ПРООН, а также о том, что сектор здравоохранения в Ливане, функционирующий в сложной политической ситуации, обеспечивает поддержание высокой продолжительности жизни (являющейся наиболее объективным индикатором человеческого развития) по сравнению с белорусской системой здравоохранения в мирное время. В этой связи Беларуси целесообразно обратить внимание на ливанские инициативы в части оказания медицинских услуг, а для Ливана важно усилить социальную ориентацию экономики с тем, чтобы преодолеть обозначившееся торможение демографической динамики на основе дальнейшего развития здравоохранения за счет обеспечения справедливости (возможности доступа к медицинским услугам), улучшения содержания и применения новейших методик лечения, а также за счет кардинального повышения уровня образования.

Список литературы

1. Younis H. M. Integration of healthcare information using ICT: Challenges ahead of Lebanon and Belarus // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2021. № 1 (244). С. 75–79.
2. Human Development Report 2020. The next frontier. Human development and the Anthropocene. URL: <https://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020.pdf> (date of access: 15.02.2022).
3. Рейтинг стран мира по уровню валового национального дохода на душу населения // Центр гуманитарных технологий. URL: <https://gtmarket.ru/ratings/gross-national-income-ranking> (дата обращения: 15.02.2022).
4. Life expectancy at birth (years) // United Nations Development Programme. URL: <https://hdr.undp.org/en/indicators/69206> (date of access: 15.02.2022).
5. Долинина Т. Н. Драйверы инклюзивного развития. Минск: БГТУ, 2019. 252 с.
6. Крупейченко О. Е. Особенности формирования демографической политики в Республике Беларусь в контексте воспроизводства населения страны и сбалансированности возрастной структуры // Новая экономика. 2016. № 1. С. 179–186.
7. Демографический ежегодник Республики Беларусь, 2019. Минск: Нац. стат. комитет Респ. Беларусь, 2019. 429 с.
8. Population in Lebanon // The World Bank. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL?locations=LB> (date of access: 15.02.2022).
9. Fertility in Lebanon // The World Bank. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.TFRT.IN?locations=LB> (date of access: 15.02.2022).
10. Births per 1000 in Lebanon // The World Bank. URL: <https://www.macrotrends.net/countries/LBN/lebanon/birth-rate> (date of access: 15.02.2022).
11. Deaths per 1000 in Lebanon // The World Bank. URL: <https://www.macrotrends.net/countries/LBN/lebanon/death-rate> (date of access: 15.02.2022).
12. Median age // The World Bank. URL: <https://www.worldometers.info/world-population/lebanon-population/> (date of access: 15.02.2022).
13. Социальное положение и уровень жизни населения Республики Беларусь, 2012. Минск: Нац. стат. комитет Респ. Беларусь, 2012. 370 с.
14. Социальное положение и уровень жизни населения Республики Беларусь, [2013–2018]. Минск: Нац. стат. комитет Респ. Беларусь, 2019. 263 с.
15. Статистический ежегодник Республики Беларусь, 2019. Минск: Нац. стат. комитет Респ. Беларусь, 2019. 471 с.

References

1. Younis H. M. Integration of healthcare information using ICT: Challenges ahead of Lebanon and Belarus. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], issue 5, Economics and Management, 2021, no. 1 (244), pp. 75–79 (In Russian).

2. Human Development Report 2020. The next frontier. Human development and the Anthropocene. Available at: <https://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020.pdf> (accessed 15.02.2022).
3. Ranking of countries by gross national income per capita. Available at: <https://gtmarket.ru/ratings/gross-national-income-ranking> (accessed 15.02.2022).
4. Life expectancy at birth (years). Available at: <https://hdr.undp.org/en/indicators/69206> (accessed 15.02.2022).
5. Dolinina T. N. *Drayvery inklyuzivnogo razvitiya* [Inclusive Development Drivers]. Minsk, BGTU Publ., 2019. 252 p. (In Russian).
6. Krupeychenko O. E. Peculiarities of the formation of demographic policy in the Republic of Belarus in the context of the reproduction of the country's population and the balance of the age structure. *Novaya ekonomika* [The New Economy], 2016, no. 1, pp. 179–186 (In Russian).
7. *Demograficheskiy ezhegodnik Respubliki Belarus', 2019* [Demographic Yearbook of the Republic of Belarus, 2019]. Minsk, Natsional'nyy statisticheskiy komitet Respubliki Belarus' Publ., 2019. 429 p. (In Russian).
8. Population in Lebanon. Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL?locations=LB> (accessed 15.02.2022).
9. Fertility in Lebanon. Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.TFRT.IN?locations=LB> (accessed 15.02.2022).
10. Births per 1000 in Lebanon. Available at: <https://www.macrotrends.net/countries/LBN/lebanon/birth-rate> (accessed 15.02.2022).
11. Deaths per 1000 in Lebanon. Available at: <https://www.macrotrends.net/countries/LBN/lebanon/death-rate> (accessed 15.02.2022).
12. Median age. Available at: <https://www.worldometers.info/world-population/lebanon-population/> (accessed 15.02.2022).
13. *Sotsial'noye polozheniye i uroven' zhizni naseleniya Respubliki Belarus', 2012* [Social situation and living standards in the Republic of Belarus, 2012]. Minsk, Natsional'nyy statisticheskiy komitet Respubliki Belarus' Publ., 2012. 370 p. (In Russian).
14. *Sotsial'noye polozheniye i uroven' zhizni naseleniya Respubliki Belarus', [2013–2018]* [Social situation and living standards in the Republic of Belarus, [2013–2018]]. Minsk, Natsional'nyy statisticheskiy komitet Respubliki Belarus' Publ., 2019. 263 p. (In Russian).
15. *Statisticheskiy ezhegodnik Respubliki Belarus', 2019* [Statistical Yearbook of the Republic of Belarus, 2019]. Minsk, Natsional'nyy statisticheskiy komitet Respubliki Belarus' Publ., 2019. 471 p. (In Russian).

Информация об авторах

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

Юнис Хассан Мохаммед – соискатель, кафедра экономики и управления на предприятиях. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: hssnyougmail@gmail.com

Information about the authors

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

Younis Hassan Mohammad – external doctorate student, the Department of Enterprise Economy and Management. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: hssnyougmail@gmail.com

Поступила 15.02.2022

УДК 330.341

В. Б. Криштаносов

Белорусский государственный технологический университет

УГРОЗЫ И РИСКИ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ НА СЕКТОРАЛЬНОМ УРОВНЕ

Выявлены основные подходы к оценке рисков, связанных с внедрением современных цифровых технологий, включая общие технологические компоненты (IoT, BDA, AI, Blockchain, Cloud) и бизнес-операционные (производственные) системы на уровне определенных секторов и отраслей. Выделены наиболее уязвимые производственные системы с точки зрения киберугроз, риски взлома которых потенциально могут нанести максимальный урон деятельности предприятий. Обоснованы взаимосвязанности в оцифрованных средах двух соответствующих основных сетей: информационной и производственной (в промышленности, энергетике, сельском и коммунальном хозяйствах, телекоммуникациях, логистике, финансовом секторе, торговле), которые обуславливают увеличение поверхности атаки и предоставляют больше возможностей для их распространения. Сделаны эмпирические оценки рисков и угроз по основным видам кибератак по методологии CIA. Выявлены наиболее распространенные киберугрозы в динамике их распространения.

Ключевые слова: цифровизация, риски и угрозы, сектора и отрасли.

Для цитирования: Криштаносов В. Б. Угрозы и риски цифровой экономики на секторальном уровне // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2022. № 1 (256). С. 28–52.

V. B. Kryshtanosau

Belarusian State Technological University

THREATS AND RISKS OF DIGITAL ECONOMY AT THE SECTORAL LEVEL

There were identified the main approaches to the risk assessment associated with the introduction of modern digital technologies, including general technological components (IOT, BDA, AI, Blockchain, Cloud) and business operating (production) systems at the level of certain sectors and the branches. There were highlighted the most vulnerable industrial systems from the point of view of cyber threats, the risks of hacking of which can potentially apply the maximum damage to enterprises. It has been substantiated the reasonable interconnections in digitized environments of two relevant main networks: information and industrial (in industry, energy, agricultural and communal farms, telecommunications, logistics, financial sector, trade), which manifests the increase in the surface of the attack and more opportunities to distribute them. There have been made the empirical assessments of risks and threats in the main types of cyberatak on CIA methodology. There have been identified the most common cyber threats in the dynamics of their spread.

Key words: digitalization, risks and threats, sectors and industries.

For citation: Kryshtanosau V. B. Threats and risks of digital economy at the sectoral level. *Proceedings of BSTU, issue 5, Economics and Management*, 2022, no. 1 (256), pp. 28–52 (In Russian).

Введение. Цифровизация экономики ведет к формированию не только макроэкономических рисков, но и рисков, затрагивающих определенные сектора, отрасли, а также имеющих потенциал для мультиотраслевого / мультисекторального распространения. Кроме того, цифровые технологии, в том числе Big Data, AI / ML, позволяют отдельным компаниям на секторальном уровне агрегировать большие массивы персональных данных клиентов для целей ценовой дискриминации.

Следует отметить, что цифровизация отраслей современной экономики предполагает внедрение комплекса информационных систем, включающих общие технологические компоненты (IoT, BDA, AI, Blockchain, Cloud) и бизнес-операционные (производственные) системы (табл. 1).

Основная часть. Согласно эмпирическим оценкам рисков и угроз по основным системам управления и интеллектуализации, наиболее уязвимыми системами с точки зрения киберугроз, риски взлома которых потенциально могут нанести максимальный урон деятельности предприятий, являются: PDM, SCADA, CAM, MES, BPM, системы AI, IoT и роботизированные устройства конвейера.

Ключевыми блоками рисков имплементации технологических решений IoT, Cloud, AI, BDA, Blockchain, как показано в табл. 2 (см. на с. 30–31), в экономическую, социальную, общественную системы считаются: кибербезопасность систем, конфиденциальность данных, отсутствие общих стандартов и совместимость.

Таблица 1

Цифровые технологические решения в рамках концепции «Новая экономика 2.0» (разработано автором)

Промышленность / Industry 4.0	Финансовый сектор / FinTech	Энергетика / Smart Grid	Сельское хозяйство / Agriculture 4.0	Строительство / Smart Construction	Транспорт и логистика / Smart Supply Chain	Торговля / E-Commerce
IoT, BDA, AI, Blockchain, Cloud	BDA, Blockchain, AI, Cloud	BDA, Blockchain, IoT, Cloud	IoT, Cloud	IoT, Cloud	BDA, IoT, Cloud	BDA, Cloud
PDM, MES ERP, CAD, CAE, CAPP, SSM, CRM, PLC / CALS, SCADA, CAM, KM, 3D, TQM, BPM, Rob	ERP, RPA, SSM, CRM, KM	ERP, SSM, CRM, SCADA, CAM, KM, BPM	PLC / CALS, AITS	BIM, KM, BPM, Rob	ERP, SSM, CRM, KM, BPM	ERP, SSM, CRM, PLC / CALS, KM

Примечание. 3D – аддитивные технологии и системы; AI – искусственный интеллект; AITS – система идентификации, регистрации, прослеживаемости животных и продукции животного происхождения; BDA – аналитика больших данных; BIM (Building Information Modeling) – системы информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства; BPM (Business Performance Management) – процессное управление организацией; CAD, CAE (Computer-Aided Design; Computer-Aided Engineering) – системы цифрового проектирования и моделирования; CAPP (Computer-Aided Process Planning) – системы планирования производства; Cloud – облачное производство; ERP (Enterprise Resource Planning) – цифровая система планирования ресурсов предприятия; IoT – Интернет вещей; KM (Knowledge Management) – управление знаниями и навыками на различных уровнях управления; MES (Manufacturing Execution System) – цифровая система управления производственными процессами; PDM (Product Data Management) – системы управления инженерными данными; PLC / CALS (Product Life Cycle, Continuous Acquisition and Lifecycle Support) – системы управления жизненным циклом промышленного продукта; SCADA, CAM (Supervisory Control And Data Acquisition, Computer-Aided Manufacturing) – системы автоматизации цеховых процессов; SSM, CRM – системы продажи и управления сервисом; SCM (Supply Chain Management) – системы управления цепочками поставок; TQM (Total Quality Management) – модули общего управления качеством; Rob – робототехнические (роботизированные) системы и автоматы.

Важно отметить, что системы IoT [1] связаны при наличии реальных активов, объединенных в сети и контролируемых через Интернет, не только с экономическими или социальными рисками и угрозами, но и с физической безопасностью граждан. Таким образом, представляется возможным рассматривать данные технологии в разрезе киберфизической безопасности. Кроме того, системы IoT [2] являются гетерогенными по своей природе, что увеличивает сложность механизмов безопасности и конфиденциальности.

Для таких секторов, как промышленность, сельское хозяйство, энергетика (включая ядерную энергетику), логистика (включая транспортную инфраструктуру), городское управление, выделяют риски, связанные с внедрением технологий IoT, в том числе кибербезопасность, обеспечение конфиденциальности данных, отсутствие нормативных стандартов и, соответственно, несовместимость гетерогенных систем, лакуны в законодательном регулировании.

Кроме того, системы IoT в настоящее время обрабатываются централизованными облачными системами управления данными, что

увеличивает их уязвимость, актуализируя проблематику целостности, конфиденциальности и доступности информационной защиты данных от несанкционированного доступа, изменения или удаления [16]. Существует риск безопасности прикладных приложений и промышленных облачных платформ в условиях ограниченности их полноценной изоляции от внешних сетей¹. Внедрение облачных технологий в таких секторах, как банковский, телекоммуникаций, производственные предприятия, формирует следующий корпус угроз и рисков: безопасность используемого программного обеспечения, надежность инфраструктуры, обеспечение безопасности хранения цифровых данных, сетевая безопасность, гарантия анонимности данных, обеспечение целостности, конфиденциальности и доступности информации.

В целом следует отметить, что расширение открытого, взаимосвязанного и интеллектуального развития в производственной, сельскохозяйственной, транспортной, энергетической сферах, торговле и коммунальном хозяйстве сталкивается с серьезными проблемами безопасности [17].

Таблица 2
Уязвимости современных технологий, интегрированных в цифровые концепты (разработано автором на основе [3–16])

Цифровые риски и угрозы в разрезе технологий						
Показатель	IoT	Cloud	AI	Big Data	Blockchain	
Кибер-безопасность ²	DDoS ³	Потеря управления над отдельными блоками цифровых данных, передаваемых под контроль облачному провайдеру	Взлом и нарушение работы алгоритмов	Взлом и несанкционированный доступ к коммерчески чувствительной информации	Риски на уровне транзакций	
	MC ⁴	Уязвимость интерфейса управления	Принятие ошибочных решений системами в рамках Fin-Tech, высокие потенциальные финансовые издержки			
	SC Шпионаж	Безопасность ПО, инфраструктуры, хранения, сети, среды облачных вычислений				
Конфиденциальность	Отсутствие строгих правил в отношении сбора и использования данных	Генерирование рисков в области защиты данных для клиентов и поставщиков облачных услуг	–	Получение несанкционированного доступа к персональным данным	Использование общедоступных систем Blockchain не дает возможности полного контроля и конфиденциальности	
	Отсутствие многофакторных моделей, обеспечивающих прозрачность и выполнение	Неполное удаление данных				Получение несанкционированного доступа к коммерческой информации
	Ограниченные ресурсы для разработки IoT-устройств, разработанных в соответствии с реализацией принципов конфиденциальности	Скрытая идентификация, прозрачные в процедурах повторной идентификации или деанонимизации				Получение несанкционированного доступа к государственным секретам
Отсутствие защиты собираемых устройствами IoT	Отсутствие защиты данных, собираемых устройствами IoT					
	Отсутствие единых стандартов (различные стандарты IEEE, IETF, ITU, ISO, IEC, 3GPP)	Недостаточное количество инструментов, процедур, стандартных форматов данных или интерфейсов услуг, которые могли бы гарантировать переносимость данных, приложений и услуг. Это может затруднить для клиента переход от одного поставщика к другому	–	–	Отсутствие общепризнанной стандартизации	

Окончание табл. 2

Показатель	Цифровые риски и угрозы в разрезе технологий				
	IoT	Cloud	AI	Big Data	Blockchain
Совместимость	Отсутствие стандартов функциональной совместимости	–	–	–	–
	Отсутствие стандартных конфигураций для взаимодействия с большим количеством IoT-устройств	–	–	–	–
Правовое регулирование	Отсутствие защиты информации в нормативных актах в сфере трансграничного обмена данными	–	Отсутствие защиты потребителей от использования манипулятивных AI-технологий	Отсутствие защиты конкурентной среды от попыток монополизации рынков за счет обладания эксклюзивной информацией Big Data	Распределенная природа приложений Blockchain, позволяющая охватывать несколько юрисдикций
	Отсутствие законодательства о дискриминационном использовании данных IoT	–	Отсутствие защиты работников и потребителей от внедрения AI со стороны корпораций	–	–
	Отсутствие законодательства об использовании данных для борьбы с преступностью	–	–	–	–

Примечание. DDoS – атаки систем IoT с помощью сети ботов; MS – вредоносный контроль над незащищенными элементами системы IoT; SC – сканирование системы IoT с помощью специального оборудования с целью кражи цифровых данных; шпионаж – использование уязвимости системы для проникновения в систему и кражи информации.

Технологические инновации способствуют интеграции Интернета и традиционных отраслей, подключению большого количества производственного оборудования и систем управления к сети. Сложность оцифрованных производственных (торговых, транспортных) сред фактически определяется наличием двух взаимосвязанных основных сетей: информационной и производственной (торговой, транспортной) [18]. Результирующие взаимосвязанности в оцифрованных средах создают увеличенную поверхность атаки и больше возможностей для их распространения.

Кибератака может распространяться по всей информационной сети и наносить значительный ущерб как информационной, так и производственной сети⁵. Таким образом, ущерб, вызванный кибератакой, не только снижает функциональность самого атакованного сетевого узла, но также может распространяться как в информационных, так и в производственных сетях из-за их взаимосвязанности. Кроме того, промышленные системы управления (ICS) традиционно функционировали в изолированных средах. С развитием информационных и коммуникационных технологий и функциональных требований все больше ICS переводятся в общедоступную сеть для обеспечения удаленного контроля и надзора за инфраструктурами [19]. Данный фактор увеличивает вероятность внешнего злонамеренного проникновения во внутренние системы управления предприятиями.

Тенденция внедрения интеллектуальных систем в энергетические системы (как на уровне интеллектуальных диспетчерских систем, так и систем управления) актуализировала проблематику рисков цифровизации для стабильного функционирования не только данного направления в секторальном разрезе, но и национальных экономик в целом. Smart Grid характеризуется быстрым двусторонним потоком информации между составными элементами сети, блоками генерации, передачи, распределения и потребителями⁶ [20]. Распределенные гетерогенные энергогенерирующие мощности, гибкие нагрузки и внешние природные и антропогенные факторы влияют на безопасность и стабильную работу электрических сетей [21]. Важно отметить, что концепция Smart Grid предполагает цифровизацию основных четырех компонентов энергосистемы: энергогенерирующих мощностей, энергопередачи, распределения и конечного потребления, каждый из которых является уязвимым для разного вида внешних атак. Проведенное в 2016 г. исследование [22] о зарегистрированных атаках в США показало, что энергетическая инфраструктура являлась целью таких атак в 54% случаев [23].

Важно отметить, что электроэнергетика является составной частью критической национальной инфраструктуры, которая определяет стабильность функционирования жизненно важных сфер в контексте, в том числе экономической безопасности государства. Любая система может стать критической, когда уязвимости становятся угрозами, вызывающими различные виды разрушительного воздействия на социальные системы, энергетику, безопасность, здоровье населения и важные элементы общества⁷. Отказ инфраструктуры или недоступность услуг может привести к значительным разрушениям и оказать негативное влияние на промышленное производство, безопасность жизни и имущества⁸ [24]. Данный сбой может распространиться на другие части, вызывая каскадные сбои во многих других связанных инфраструктурах с нарастающими негативными последствиями в экономике. В последние годы отмечается тенденция увеличения количества выявленных взломов систем управления критической инфраструктуры с целью вывода ее из строя либо шпионажа⁹. Реализация концепции Smart City сталкивается с угрозами безопасности под воздействием кибератак по причине хрупкости системы и широких возможностей для утечки данных [25, 26]. Кроме того, отмечается проблема информационных островов в случае расширения изоляции данных и несовместимости между различными системами и организациями¹⁰ [25]. Intellectual Transport Systems (умные транспортные системы) [27] в рамках концепции Smart City становятся все более интеллектуальными благодаря цифровым технологиям. Транспортные средства, оснащенные системами компьютерного зрения, различными видами датчиков и камер, обмениваются друг с другом информацией в режиме реального времени. В этой связи целостность данных является основной проблемой безопасности, связанной с безопасностью интеллектуальной транспортной системы.

Дальнейшая цифровизация сектора телекоммуникаций выражается в росте мошеннических операций с использованием поддельных идентификационных данных (например, банков, налоговых органов) для совершения нежелательных звонков и отправления сообщений, что приводит к финансовым потерям¹¹ [28]. Одним из самых опасных с точки зрения потери финансовых ресурсов и затрагивающих как регулятора, так и поставщиков телекоммуникационных услуг является мошенничество с обходом или мошенничество с SIM Box¹². Данный вид преступлений распространен в регионах или странах, где тарифы на международную связь значительно выше, чем местные звонки на стационарный или мобильный номер. Мошенники размещают устройство SIM Box, которое

позволяет перенаправлять вызовы от международного вызывающего абонента к вызываемому абоненту, маскируя звонок как происходящий с местных мобильных или телефонных фиксированных станций, таким образом, обходя сборы, уплачиваемые регулятору за международный / междугородний вызов.

Blockchain интегрируется как в традиционные отрасли на базе концепций Industry 4.0, Smart Grid, Smart Supply Chain и пр., так и главным образом в FinTech-индустрию. Среди рисков внедрения данной технологии выделяют плохую защиту криптовалютной индустрии, что создает потенциал для кражи криптовалютных активов пользователей, в особенности с применением специально разработанного вредоносного ПО [29]. Взломы как биржевых, так и криптовалютных кошельков стали более распространенными и масштабными как на уровне криптовалютных биржевых платформ¹³, так и FinTech-организаций¹⁴. Согласно исследованию CipherTrace [30], в 2018 г. с биржевых площадок было похищено 950 млн долл. США (360% к уровню 2017 г.). В отличие от регулируемых бирж, на большинстве криптобирж не распространяются обычные требования к достаточности капитала, предусмотренные финансовым регламентом [31]. Большинство криптобирж недостаточно капитализированы, и в случае нарушения безопасности эти биржи не покрываются страховкой и не имеют достаточных финансовых возможностей для покрытия потерь. По причине высокого инвестиционного риска и возможностей для мошенничества ряд юрисдикций, таких как Китай и Южная Корея, в 2017 г. запретили ICO. Согласно отчету Ernst & Young за декабрь 2017 г., из общего объема средств, привлеченных ICO в размере 4 млрд долл. США, около 10% похищены киберпреступниками [32].

Вместе с тем, как показали результаты исследования CipherTrace, в 2020 г. значительно сократилось число преступлений, связанных с криптовалютной индустрией [33]. Аналитики определили, что данный показатель снизился на 57% в 2020 г. Объем криминальных операций в криптосфере сократился ориентировочно до 1,9 млрд долл. США¹⁵. В 2019 г. незаконная деятельность составила 2,1% от всего объема транзакций с криптовалютой, или около 21,4 млрд долл. США переводов. Вместе с тем в 2020 г. доля незаконных операций с криптовалютой упала до 0,34%, или на 10 млрд долл. США в объеме транзакций [34].

Инструментарий банковских кибератак предполагает использование вредоносных программ (включая банковские троянские программы¹⁶) и различных специализированных форм кибератак

(включая DDoS¹⁷), направленных на уязвимости системы онлайн-банкинга [35–38]¹⁸.

Так, согласно отчету «Лаборатории Касперского» за 2021 г. [39], выделяются следующие киберугрозы в банковской сфере:

- 1) перепродажа доступа к банковским системам¹⁹;
- 2) атаки программ-вымогателей на банковские сети²⁰;
- 3) разработка специального программного обеспечения для атаки коммерческих VPN-провайдеров и устройств, работающих в инфраструктуре их клиентов. Кроме того, злоумышленники создавали микропрограммы для сканирования сетей и сбора данных;
- 4) заражение Интернет-банков троянцами²¹;
- 5) атаки финансовых приложений, включая приложения криптовалютных бирж²²;
- 6) кража данных платежных карт²³;
- 7) вредоносное программное обеспечение для атак на POS-терминалы и банкоматы²⁴.

По данным Сбербанка России, ежедневно фиксируется более 100 кибератак на инфраструктуру и финансовые сервисы банка, совершается более 10 тыс. попыток мошенничества в отношении клиентов [40]. В 2021 г. зафиксирована «самая мощная в мире атака на финансовый сектор» распределенного типа DDoS на 12 крупных финансовых организаций России, а также процессинговые компании и Интернет-провайдеры. Для увеличения мощности атаки киберпреступниками использовалась инфраструктура IoT [41].

Согласно данным Центрального банка России, в II квартале 2021 г. объем операций без согласия клиентов вырос по сравнению с аналогичным периодом 2020 г. на 23%, при этом объем украденных средств превысил 3 млрд рос. руб. (рост на 38%) [42]. При этом среди типов цифровых атак доминируют атаки с элементами социальной инженерии и фишинговые атаки. Среди стран, подвергшихся значительным кибератакам в 2006–2020 гг., лидируют США, Великобритания, Индия, ФРГ и Южная Корея.

С учетом выявленных угроз и ограничений современных технологических решений на уровне отраслей интеграция цифровых концептов генерирует следующие риски (табл. 3).

Таким образом, с учетом специфики внедряемых цифровых систем на уровне отраслей представляется возможным сформировать следующую матрицу киберугроз в зависимости от секторов (см. табл. 4 на с. 37–41).

В настоящее время, как показал проведенный анализ, среди наиболее распространенных и опасных инструментов кибератак выделяют вредоносные программы (ВП), целевые кибератаки (APT) и DDoS-атаки.

Таблица 3
 Риски и угрозы цифровизации на уровне отраслей (разработано автором на основе [1, 17, 18, 20, 21, 23, 25–27, 43–52])

Концепция	Промышленность	Финансовый сектор	Энергетика	Сельское хозяйство	Транспорт и логистика	Торговля	Коммунальное хозяйство
RGTS	–	Сбой по причине эндогенных или экзогенных факторов, который несет прямые финансовые убытки в банковском секторе	–	–	–	–	–
FinTech	–	Прямые финансовые потери от взлома и хищения криптоактивов криптовалют, мошенничество при ICO, кража персональных данных, цифровых данных платежных карт, атаки POS-терминалов и банкоматов	–	–	–	–	–
Industry 4.0	Кибератаки (DDoS), блокировка систем управления производством, кража (фальсификация) коммерческой информации (шпионаж), интеллектуальной собственности. Атаки на промышленное оборудование, включая роботов, приводят к росту рисков в отношении промышленных активов, финансовых показателей, бизнес-репутации, жизни и здоровья работников, пользователей ²⁵ и потребителей ²⁶	–	–	–	Нарушение функциональной работы цепочек поставок ²⁷	Взлом коммерческой информации о покупателях и поставщиках	–

Продолжение табл. 3

Концепция	Промышленность	Финансовый сектор	Энергетика	Сельское хозяйство	Транспорт и логистика	Торговля	Коммунальное хозяйство
Agriculture 4.0	–	–	–	Сбой систем, который может привести к прямым финансовым убыткам и сокращению сельскохозяйственного производства	–	–	–
Smart Grid	Дестабилизация энергетической системы, вызывающая каскадный негативный эффект в промышленности	–	Скоординированные кибератаки ²⁸ , которые могут одновременно нацеливаться на достаточное количество критически важного энергогенерирующего оборудования, чтобы вызвать каскадные эффекты и в конечном итоге привести к краху энергосистемы; атаки программ-вымогателей, которые препятствуют стабильной работе системы и осуществлению энергопечи; кибератаки приводят к нарушению работы подстанций и прекращению обслуживания клиентов	–	–	–	–
Smart Supply Chain	Сбой систем транспорта и логистики, которые могут привести к срыву поставок, возможной остановке производства и финансовым убыткам	–	–	–	Сбой систем транспорта и логистики, приводящие к финансовым убыткам	–	–

Окончание табл. 3

Концепция	Промышленность	Финансовый сектор	Энергетика	Сельское хозяйство	Транспорт и логистика	Торговля	Коммунальное хозяйство
E-Commerce	–	–	–	–	–	Сбои систем, которые приведут к сокращению объемов торговли, прямым финансовым убыткам	–
Smart City	–	–	–	–	–	–	Кибератаки диспетчерских систем, которые приведут к сбоям в работе всей системы, нарушая целостность обмена информацией и конфиденциальность цифровых данных пользователей
Intellectual Transport Systems (VANET)	–	–	–	–	Изменение цифровых данных в автономных транспортных средствах, которое может привести не только к имущественному ущербу, но и физической угрозе для водителей ²⁹ и пешеходов	–	–

Таблица 4

Эмпирические оценки рисков и угроз по основным видам кибератак по методологии CIA (разработано автором)

Название атаки	Узел атаки	Отрасль, сфера деятельности либо экономики	Уровень риска взлома и сопутствующего ущерба в работе предприятий		
			низкий	средний	высокий
АЗС – атака захвата сеанса, при которой злоумышленник влияет на сеанс связи между узлами / транспортными средствами	Системы IoT	Industry 4.0, Smart City, Intellectual Transport Systems, Smart Grid	–	–	+
АИЭЗ – атака на инфраструктуру электронного здравоохранения	Информационные системы	Здравоохранение	–	–	+
АИСИ – атака с использованием методов социальной инженерии	Личные данные клиентов и работников предприятий и организаций	Финансовая и страховая деятельность, сектор ИКТ, оптовая и розничная торговля, государственное управление и оборона, обязательное социальное обеспечение	–	+	–
АКИ – атака на критическую инфраструктуру	Информационные и производственные системы объектов критической инфраструктуры	Промышленность, энергетика, системы жизнеобеспечения, информационные и телекоммуникационные системы, банковская система, транспортная система, информационные системы органов государственного управления, здравоохранение	–	–	+
АП – атака через посредника (Man in the Middle) – предполагает размещение злоумышленника между двумя взаимодействующими законными узлами / транспортными средствами, подслушивает их связь и вводит ложную информацию или изменяет сообщение между ними	Системы IoT	Industry 4.0, Smart City, Intellectual Transport Systems, Smart Grid	–	–	+
АПР – атака на промышленных роботов	Системы управления оборудованием	Промышленность, Industry 4.0	–	–	+
АРИИ – атака раскрытия идентификационной информации – направлена на нарушение требований аутентификации и конфиденциальности	Базы данных	Банковский сектор, сектор ИКТ, органы государственного управления, системы здравоохранения, Smart City, Intellectual Transport Systems, E-Government	–	+	–
АЦП – атака цепочки поставок	Данные о поставщиках и клиентах	Промышленность, Industry 4.0, транспорт и логистика, Smart Supply Chain	–	+	–

Продолжение табл. 4

Название атаки	Узел атаки	Отрасль, сфера деятельности либо экономики	Уровень риска взлома и сопутствующего ущерба в работе предприятий		
			низкий	средний	высокий
АЧ – атака червоточины, при которой два вредоносных узла участвуют в сети для создания частного туннеля, называемого червоточинной, где первый вредоносный узел на одном конце передает данные второму вредоносному узлу на другом конце, что приводит к нарушению безопасности для пакетов	Системы IoT	Industry 4.0, Smart City, Intellectual Transport Systems	–	+	–
АЧД – атака черная дыра, при которой злоумышленник обманывает протокол маршрутизации, представляя себя как узел с кратчайшим путем к узлу назначения, таким образом, вместо того, чтобы полагаться на процесс обнаружения маршрута, все узлы начинают доверять поддельному маршруту, и в конечном итоге пакеты данных перехватываются вредоносным узлом	Системы IoT	Industry 4.0, Smart City, Intellectual Transport Systems, Smart Grid	–	+	–
ВП – вредоносные программы, такие как черви, вирусы, трояны, вымогатели, бэкдоры, шпионское ПО и т. д., – используют атак на компьютерные системы с целью нарушения конфиденциальности, целостности передаваемых данных и доступности услуг, предлагаемых базовой инфраструктурой	Информационные системы, базы данных	Промышленность, энергетика, строительство, водоснабжение, финансовый сектор, сектор ИКТ, транспортный сектор, торговля, системы государственного управления, образование, здравоохранение, Smart City, Intellectual Transport Systems, CBDC, E-Government	–	–	+
ВБК / ВКК – взломы биржевых и криптовалютных кошелеков	Инфраструктуры криптовалют валют	FinTech	+	–	Крипто-кошельки CBDC Крипто-кошельки крипто-рынка

Продолжение табл. 4

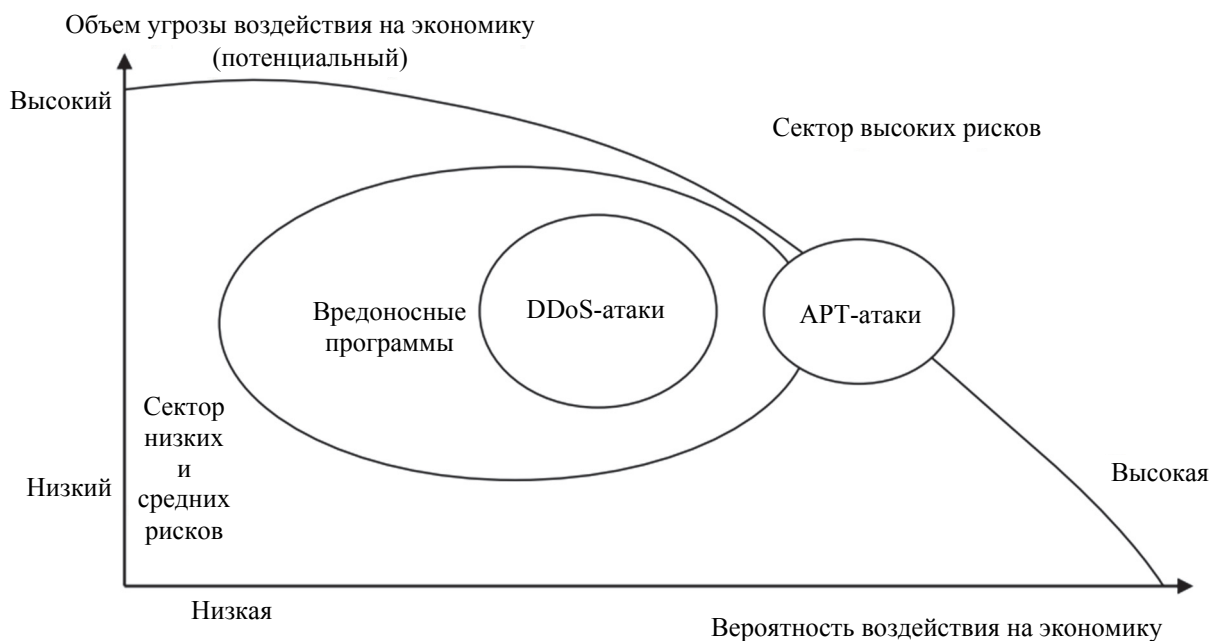
Название атаки	Узел атаки	Отрасль, сфера деятельности либо экономики	Уровень риска взлома и сопутствующего ущерба в работе предприятий		
			низкий	средний	высокий
ДТ – двойная трата – предполагает возможность пользователю выполнить несколько транзакций с одной и той же криптовалютой	Инфраструктуры криптовалют	FinTech	+	–	–
ИПИД – использование поддельных (краденых) идентификационных данных	Платежные, сервисные системы	FinTech, RTGS, банковский сектор, сектор ИКТ, цифровые системы государственного управления, E-Government	–	+	–
ККиС – коммерческий кибершпионаж и саботаж для получения коммерческих секретов и конкурентного преимущества	Базы данных	Промышленность, банковский сектор, сектор ИКТ, транспорт и логистика, торговля, Industry 4.0	–	+	–
Кр – криптоджекинг – предполагает несанкционированное использование чужих компьютеров для майнинга криптовалюты	Сетевое оборудование	FinTech	+	–	–
КЦД – кража цифровых (личных) данных, в том числе с использованием целевых кибератак	Базы данных	Промышленность, банковский сектор, сектор ИКТ, торговля, системы государственного управления, образование, здравоохранение, E-Government, Smart City, Intellectual Transport Systems, Industry 4.0, Smart Grid, FinTech	–	+	–
М – использование сервисов (микро-сервисов), предназначенных для скрытия взаимосвязи между адресами в последовательных транзакциях, скрытия владельцев криптоактивов и их происхождения	Крипторынки	FinTech	+	–	–
МА – маскарадная атака – предполагает маскировку злоумышленником своей личности, чтобы действовать в качестве легитимного узла с намерением генерировать ложные сообщения в сети или модифицировать полученное сообщение	Системы IoT	Industry 4.0, Smart City, Intellectual Transport Systems, Smart Grid	–	+	–

Продолжение табл. 4

Название атаки	Узел атаки	Отрасль, сфера деятельности либо экономики	Уровень риска взлома и сопутствующего ущерба в работе предприятий		
			низкий	средний	высокий
МАР – атака маршрутизации – предполагает перехват сообщений в сети Blockchain	Инфраструктура Blockchain	FinTech	+	–	–
МО – мошеннические операции	Платежные системы и сервисы	Банковский сектор, FinTech, Smart Grid, E-Commerce, CBDC	+	–	–
MOSIM – мошенничество с обходом или мошенничество с SIM	Биллинговые системы	Сектор ИКТ	+	–	–
ПАТ – прослушивание и анализ трафика	Системы IoT	Smart City, Intellectual Transport Systems	+	–	–
ПBSCADA – программы взлома систем управления производством	Производственные системы	Промышленность, энергетика, водоснабжение, Smart Grid, Industry 4.0	–	–	+
ПИА – поддельная информационная атака, которая направлена на передачу ложной информации по сети	Системы IoT	Smart Supply Chain, Smart Grid, Industry 4.0, Smart City, Intellectual Transport Systems	–	+	–
ПУОИ – потеря управления при использовании облачной инфраструктуры	Облачная инфраструктура	Промышленность, энергетика, банковский сектор, сектор ИКТ, транспорт, торговля, системы государственного управления, здравоохранение, Industry 4.0, FinTech	–	–	+
УАИ – узловая атака имитации – направлена на нарушение аутентификации в сети	Системы IoT	Industry 4.0, Smart City, Intellectual Transport Systems, Smart Grid	–	+	–
УАСУ – удаленные атаки на системы управления трафиком с поддержкой Интернета вещей	Системы IoT	Industry 4.0, Smart City, Intellectual Transport Systems, Smart Grid	–	+	–
ФА(0) – фишинговая атака, целью которой является объект критической инфраструктуры	Сетевые системы, базы данных	Промышленность, энергетика, водоснабжение, финансовый сектор, сектор ИКТ, транспортный сектор, торговля, системы государственного управления, образование, здравоохранение, Industry 4.0, Smart City, Intellectual Transport Systems, Smart Grid	–	–	+
ФА(1) – фишинговая атака, целью которой является юридическое лицо			–	+	–
ФА(2) – фишинговая атака, целью которой является клиент юридического лица			+	–	–

Окончание табл. 4

Название атаки	Узел атаки	Отрасль, сфера деятельности либо экономики	Уровень риска взлома и сопутствующего ущерба в работе предприятий		
			низкий	средний	высокий
ЭУПО – эксплуатация уязвимостей ПО	Информационные системы	Промышленность, энергетика, водоснабжение, финансовый сектор, сектор ИКТ, транспортный сектор, торговля, системы государственного управления, образование, здравоохранение, Industry 4.0, Smart City, Intellectual Transport Systems, Smart Grid	–	+	–
АРТ – целевые кибератаки	Информационные системы	Промышленность, энергетика, водоснабжение, финансовый сектор, сектор ИКТ, системы государственного управления, здравоохранение, Industry 4.0, Smart City, Intellectual Transport Systems, Smart Grid	–	–	+
DDoS-атаки – атаки, генерирующие избыточный трафик, что препятствует доступу пользователей к ресурсу или услуге	Сетевые системы	Энергетика, финансовый сектор, сектор ИКТ, транспортный сектор, торговля, системы государственного управления, образование, здравоохранение, Industry 4.0, Smart City, Intellectual Transport Systems, Smart Grid	–	+	–
Eclipse – атака, которая предполагает изоляцию конкретного узла одноранговой сети с целью получения контроля всех исходящих соединений узла	Инфраструктура Blockchain	FinTech	+	–	–
GPS – атака, направленная на взлом управления положением транспортных средств с помощью имитаторов GPS, которые выдают более сильные сигналы, чем исходная спутниковая система GPS	Инфраструктура IoT	Smart City, Intellectual Transport Systems	+	–	–
Sybil – атака узла IoT, при которой используются несколько идентификаторов для компрометации основной части сети	Инфраструктура IoT, крипта-тосфера	Smart City, Intellectual Transport Systems, FinTech	+	–	–



Матрица рисков на уровне экономики для различных киберинструментов (разработано автором)

1. 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 инфраструктурой³⁰ [38, 53].

2. Целевые кибератаки³¹ (APT) предполагают скрытое внедрение в ИТК-сектор организации, как правило, с целью кражи данных и промышленного шпионажа.

3. DDoS-атаки имеют целью отключение компьютерных систем или сетей³² [63].

Специфика использования кибератак различного вида в отношении экономических, социальных и общественных объектов воздействия позволяет провести следующий сравнительный анализ их характеристик (табл. 5).

Используя методологию McKinsey [66], представляется возможным построить следующую матрицу рисков на уровне макроэкономики для различных инструментов киберпреступлений (рисунок). Как показано на рисунке, в секторе особых рисков для макроэкономики находятся все инструменты кибератак, однако воздействие различается. Наибольшая вероятность ущерба и уязвимости объектов для стабильности национальной экономической системы исходит от APT-атак, нацеленных на наиболее крупные и значимые индивидуальные объекты инфраструктуры и управления.

DDoS-атаки ориентированы главным образом на специфические сегменты бизнеса и управления, поэтому на уровне компаний их воздействие не является критическим. Вместе с тем в случае атаки государственных инфраструктурных объектов и систем управления

ущерб может быть серьезным (с учетом косвенных, репутационных и вторичных издержек). Вредоносные программы являются наиболее распространенным инструментом киберпреступлений, однако средняя вероятность прорыва систем защиты и отсутствие фокуса в отношении объектов воздействия делает этот инструмент менее критическим, чем APT, но более значимым по сравнению с DDoS-атаками.

Заключение. Таким образом, риски цифровизации на базовом уровне отраслей и предприятий обусловлены, в том числе, внедрением технологий IoT, BDA, AI, Blockchain, Cloud, а также бизнес-операционных (производственных) систем. Для цифровых инноваций и метатехнологий, в том числе концепций Industry 4.0, Agriculture 4.0, Smart Grid, Smart Supply Chain, E-Commerce и Smart City, предполагается формирование оцифрованных сред в форме двух взаимосвязанных сетей: информационной и производственной. Результирующие взаимосвязи в оцифрованных производственных средах создают увеличенную поверхность атаки и больше возможностей для их распространения.

С учетом специфики внедряемых цифровых систем на уровне отраслей сформирована матрица секторальных киберугроз. Среди наиболее распространенных и опасных инструментов кибератак выделены вредоносные программы, целевые кибератаки и DDoS-атаки. Проведен сравнительный анализ характеристик различных данных киберинструментов с учетом их потенциальной направленности в отношении секторов и сегментов экономики, а также разработана матрица рисков на уровне экономики для различных киберинструментов.

Таблица 5

Сравнительный анализ характеристик различных киберинструментов и их потенциальной направленности по секторам и сегментам экономики (разработано автором)

Характеристики киберинструментов	Вредоносные программы	APT-атаки	DDoS-атаки
Уровень охвата атакуемых объектов	Широкий	Узкий	Широкий
Сегрегация по секторам и сегментам атаки	Низкая	Высокая	Средняя
Зависимость от наличия внутренних и / или внешних уязвимостей атакуемых объектов	Высокая	Специальная*	Низкая
Стоимость подготовки и реализации кибератаки	Низкая / средняя (в зависимости от конкретного инструмента)	Высокая	Высокая
Длительность предварительной подготовки	Низкая / средняя (в зависимости от конкретного инструмента)	Высокая	Средняя
Потенциальная направленность по секторам и сегментам экономики	Широкий спектр отраслей и сегментов экономики, в том числе компании сектора ИКТ, МСП, промышленные компании с низкой степенью киберзащиты и высокой степенью цифровизации бизнес-процессов, сектор государственного управления, медицинские учреждения, финансовые организации, образовательные учреждения, управление критической инфраструктурой	Узкий сектор наиболее защищенных в цифровом плане секторов и сегментов экономики, в том числе крупные ИТ-компании, банковские учреждения, органы государственного управления, промышленные предприятия сектора ВПК, управление критической инфраструктурой	Ограниченный перечень компаний, секторов и сегментов экономики, чьи бизнес-операции (специфика функционирования) предполагают необходимость нахождения онлайн в режиме 24 / 7, например сервисные услуги компаний, онлайн-сервисы органов государственного управления, компании ИКТ, медицинские учреждения и спасательные (специальные) службы

* Предполагает длительную подготовку (разведку) с целью выявления уязвимостей систем или персональных данных.

¹В 2020 г. производитель электроники Garmin стал жертвой вируса-вымогателя WastedLocker, который зашифровал внутреннюю сеть компании и некоторые производственные системы. В результате кибератаки были заблокированы функциональные операции внутренних сервисов, колл-центра, сайта и промышленного производства (<http://cyber-safety.ru/2020/07/russkie-hakery-evil-corp-paralizovali-proizvoditelya-umnyh-chasov-garmin/27/07/2020>).

²По мнению Минобороны США, в настоящее время у производителей IoT-оборудования практически отсутствует стимул для разработки функций безопасности в программном обеспечении своих продуктов [4].

³В ботнете IoT различные скомпрометированные интеллектуальные объекты IoT, такие как камеры, датчики и носимые устройства, зараженные вредоносным ПО, позволяют злоумышленнику контролировать интеллектуальные объекты IoT для выполнения действий как в традиционном ботнете. Основное различие между традиционным ботнетом и бот-сетями IoT заключается в том, что в последнем случае зараженные устройства IoT продолжают распространять свое вредоносное ПО на многие другие устройства. Ботнет IoT имеет больший масштаб по сравнению с традиционным ботнетом. В 2016 г. в США была осуществлена DDoS-атака под названием «Mirai», в результате которой было заражено большое количество устройств IoT, включая видеорегистраторы и камеры видеонаблюдения. Эти скомпрометированные устройства затем использовались для инициирования DDoS-атак против поставщика услуг DNS «DYN» путем загрузки массива трафика данных в формате поисковых запросов DNS [56].

⁴При наличии уязвимостей программного обеспечения злоумышленник может получить действительный ключ сеанса или каким-либо образом перехватить сетевой трафик. Таким образом, злоумышленник может контролировать всю систему. Проведенный анализ трафика даркнета в мае 2018 г. выявил цифровые данные с более 129 тыс. уникальных устройств IoT, распределенных в 199 странах (основными из которых были Мексика (14%), Бразилия (12%), Китай (9%), Индонезия (5%), Россия (4%), США (4%), Вьетнам (4%)), размещенных в 43 различных секторах. Наиболее затронутыми секторами стали провайдеры Интернет-услуг, телекоммуникаций [12].

⁵По данным отраслевого регулятора Великобритании Make UK, в 2018 г. 24% британских производителей понесли финансовые или иные убытки в результате кибератак [57].

⁶Например, «умный» счетчик может передавать информацию с сайта клиента на компьютер поставщика услуг. Если этот поток информации должен осуществляться по беспроводной сети или через общедоступные сети, каналы данных, возможно, должны быть защищены. Данный массивный поток данных может представлять серьезные проблемы кибербезопасности.

⁷В 2013 г. была взломана плотина Боумен-авеню в Нью-Йорке (США), и хакерам удалось получить контроль над шлюзами. Исследования показали, что они могли легко изменить параметры, связанные с потоком воды, или даже изменить количество химических веществ, используемых при обработке воды, до катастрофического эффекта, что привело бы к разрушительным последствиям. В 2016 г. хакеры проникли в систему управления водоканала Kemuri Water Company (США) и изменили уровни химикатов, используемых для обработки водопроводной воды, манипулируя клапанами, контролирующими поток химикатов. В 2016 г. целенаправленная DDoS-атака отключила тепло и горячую воду в двух жилых домах Финляндии в середине финской зимы [23]. В 2018 г. по данным службы безопасности Украины, была осуществлена кибератака на станцию очистки воды ООО «Аульский хлорный завод» (обслуживает население в Украине, Молдове и Беларуси), организованная иностранным государством. При атаке использовалось вредоносное программное обеспечение VPNFilter, которое заразило не менее 500 тыс. маршрутизаторов и устройств IoT. Продолжение кибератаки могло привести к срыву технологических процессов и возможной аварии [58]. Эксперты «Ростелеком» обнаружили двукратный рост числа хакерских атак на стратегические предприятия в России в 2020 г. Киберпреступники, как правило, пытались завладеть почтой топ-менеджеров предприятий и перехватить контроль над инфраструктурой. Рост такого рода атак на стратегические предприятия обусловлен переходом на удаленную работу сотрудников и образованием уязвимостей в информационной инфраструктуре. Центр мониторинга и реагирования на кибератаки Solar JSOC компании «Ростелеком-Солар» за январь – ноябрь 2020 г. зафиксировал больше 200 профессиональных хакерских атак на российские компании (двукратный рост по сравнению с 2019 г.), в том числе 30 атак со стороны группировок наиболее высокого уровня, работающих на иностранные государства. Чаще всего профессиональные группировки пытались взломать объекты критической информационной инфраструктуры: банки, атомные предприятия, объекты здравоохранения, электроснабжения, военные объекты и организации государственного управления (<https://www.kommersant.ru/doc/4593929>). В мае 2021 г. крупнейшую трубопроводную компанию США Colonial Pipeline атаковала группа хакеров DarkSide. Washington Post считает, что DarkSide – это группа хакеров из Восточной Европы. Трубопровод Colonial Pipeline проходит по побережью Мексиканского залива на юг и восток США. Паника вокруг атаки вызвала нехватку газа на юго-востоке и повысила беспокойство о растущей угрозе программ-вымогателей (<https://www.washingtonpost.com/business/2021/05/08/cyber-attack-colonial-pipeline/>). Атака на крупнейшего переработчика мяса в США (компанию JBS) была совершена 30 мая 2021 г. Из строя были выведены пять мясоперерабатывающих заводов, которые обеспечивают 25% национальных поставок говядины и 20% свинины. Выведя из строя заводы, хакеры потребовали выкуп так же, как это было с атакой на Colonial Pipeline. По словам спикера Белого дома Карин Жан-Пьера, за атакой на JBS стоят, по всей видимости, российские хакеры (<https://echo.msk.ru/news/2847776-echo.html>).

⁸Неудачная кибератака на нефтехимический завод в Саудовской Аравии в августе 2017 г. была призвана не только саботировать работу завода, но и вызвать взрыв, который мог привести к человеческим жертвам. Однако ошибка в компьютерном коде, использованном злоумышленниками, предотвратила взрыв. В октябре 2017 г. DDoS-атаки на транспортную сеть в Швеции привели к задержке движения поездов [23].

⁹По данным исследования компании «Ростелеком-Солар», каждая десятая критически значимая информационная инфраструктура в России скомпрометирована вредоносным ПО. Речь идет о госорганах, банках, оборонных и транспортных объектах (<https://www.kommersant.ru/doc/4838304?tg>).

¹⁰В Китае, где «умные города» начали развиваться после 2010 г., отмечена проблема обмена данными и интеграции. Например, в г. Нанкине из-за несовместимых форматов данных и стандартов между системами метро и автобусов местным органам власти пришлось понести дополнительные расходы в размере 100 млн юаней для их интеграции в рамках общей платежной системы.

¹¹По данным Ассоциации по борьбе с мошенничеством в связи (Communications Fraud Control Association – CFCA), в телекоммуникационной отрасли по всему миру накоплено около 2,25 трлн долл. США убытков [59]. Нежелательные звонки или спам-звонки позволяют мошенникам зарабатывать более 38 млрд долл. США в год, что составляет около 1,69% общего дохода от телекоммуникаций. Основными категориями мошенничества в телекоммуникационных сетях являются: фальсификация SMS (0,8 млрд долл. США), фишинг и фарминг (1,6 млрд долл. США), атака обратного вызова (Вангири) (1,8 млрд долл. США).

¹²В результате мошенничества среднегодовые убытки составляют 4,3 млрд долл. США.

¹³Основанная в 2010 г. в Гонконге платформа обмена криптовалютами Bitfinex пострадала от серии кибератак, крупнейшая из которых привела к краже около 700 тыс. биткоинов в 2014 г. Это составило около 473 млн долл. США и является вторым по величине взломом обмена биткоинов. В декабре 2017 г. киберпреступники похитили биткоины на сумму около 70 млн долл. США у NiceHash – платформы для торговли цифровыми валютами, расположенной в Словении. В январе 2018 г. киберпреступники взломали биржу криптовалют Coincheck Inc. и похитили около 530 млн токенов NEM. В сентябре 2020 г. была взломана криптобиржа KuCoin, похищено более 150 млн долл. США в криптовалюте (<https://whatonews.ru/vzlomana-kriptobirzha-kucoin-pohishheno-bolee-150-mln-v-kriptovaljute/>). Российская криптовалютная биржа Livecoin в декабре 2020 г. объявила о своем закрытии после резкого прекращения операций. Биржа подверглась спланированной атаке, в результате которой она потеряла контроль над всеми своими серверами. В рамках инцидента хакерам удалось захватить инфраструктуру Livecoin и изменить цены на бирже до аномально высоких значений (<https://cointelegraph.com/news/after-alleged-hack-russian-crypto-exchange-livecoin-shuts-down>).

¹⁴DAO была основана как организация венчурного капитала на основе Ethereum, которая позволяла создавать и внедрять DApps (децентрализованные приложения) на своей платформе. В мае 2016 г. краудфандинг для DAO привлек более 150 млн долл. США. Программный изъян DAO позволил киберпреступникам украсть 50 млн долл. США.

¹⁵Например, в 2019 г. преступники совершили с цифровыми активами сделки на общую сумму до 4,5 млрд долл. США.

¹⁶TrickBot – первый и единственный банковский троян, предназначенный для клиентов крупных банков, которые охватывают множество географических и языковых зон по всему миру. Сначала TrickBot предназначался для финансовых учреждений, расположенных в Великобритании, Австралии и Швейцарии. В настоящее время операторы TrickBot проводят свои атаки перенаправления против банков в 19 разных странах [60].

¹⁷Финансовый ботнет – это распределенная сеть зараженных компьютеров, которой можно удаленно управлять с одного и того же сервера управления и контроля с целью атаки на финансовых клиентов [61].

¹⁸В результате кибератаки на банк JPMorgan Chase в 2016 г. было взломано около 76 млн учетных записей. DDoS-атака на HSBC в 2018 г. привела к двухдневному простоем в системах онлайн-банкинга данного кредитного учреждения [62]. В 2021 г. мошенничество с Интернет-банкингом в Великобритании выросло на 117% по объему и на 43% по стоимости по сравнению с уровнем 2020 г. [38].

¹⁹Существует рынок предложений по удаленному доступу к различным банковским системам по всему миру. Как правило, киберпреступники получают доступ через уязвимости, а затем перепродают его злоумышленникам, преследующим свои финансовые интересы, например операторам программ-вымогателей.

²⁰Различные группы вымогателей проводили целевые атаки на банки по всему миру, например в Коста-Рике, Чили и на Сейшельских островах. Эти три случая широко освещались в СМИ. За атаки в Коста-Рике несет ответственность группа Maze, а за атаками в Чили стояла группа REvil (Sodinokibi). При этом жертва нападения, заплатившая выкуп, не появляется в списке организаций, подвергшихся атаке.

²¹Примерами, подтверждающими данную тенденцию, являются такие программы, как Gimp, Ghimob, Anubis и Basbanke.

²²Примером служит семейство Ghimob.

²³Примером являются атаки Magecart 3.0.

²⁴Группа Prilex, распространяющая вредоносное ПО по модели MaaS, начала перехватывать данные, которыми обмениваются платежные терминалы. Вредоносное программное обеспечение CESSO стало предоставляться как услуга для атак на банкоматы Diebold, Wincog и NCR и кражи денежных средств в евро, долларах США, валютах латиноамериканских стран.

²⁵Аддитивное производство имеет ряд уязвимостей, связанных с технологией AM, усугубляемой ее цифровой природой, может потенциально позволить злонамеренным агентам вносить внутренние дефекты, такие как поры или внутренние геометрические неточности, ставя под угрозу механические и функциональные свойства продукта, без возможности их обнаружения традиционными методами квалификации [63]. В то же время очень важно учитывать потребности, связанные с задачами проектирования и проверки киберфизических систем [64].

²⁶Механические детали внутри роботов, такие как захваты, двигатели, шестерни, колеса или поршни, которые позволяют роботам перемещать, захватывать и поднимать предметы, представляют серьезную угрозу, если ими управляют злоумышленники.

²⁷Такие предприятия, как Fiat, Chrysler, T-Mobile USA, IRS, CVS, Costco, Бостонский медицинский центр и др., пострадали от кибератак по причине взлома их сторонних поставщиков.

²⁸Кибератаки на критическую инфраструктуру классифицируются на четыре основных типа: атака на устройства, атака на цифровые данные, атака на конфиденциальность и сетевая атака [23, 47, 48]: а) атака на устройства направлена на компрометацию и управление сетевым устройством. Часто это начальный этап крупной атаки, когда одно взломанное устройство используется в качестве точки входа для запуска дальнейших атак и взлома остальной части интеллектуальной сети (например, скомпрометированный датчик может использоваться для отправки вируса, замаскированного под подлинные данные обнаружения, и, следовательно, распространения его по остальной части сети и заражения всей сети); б) атака на цифровые данные направлена на незаконное изменение или удаление цифровых данных или команды управления в трафике сети связи, чтобы ввести в заблуждение систему управления для принятия неправильных решений / действий (например, когда клиент манипулирует интеллектуальным счетчиком, чтобы изменить свои данные о потреблении, чтобы отразить меньшие суммы в своем счете за электроэнергию); в) атака на конфиденциальность направлена на извлечение персональной информации пользователей; г) сетевая атака, как правило, осуществляется в форме отказа в обслуживании (DoS) и

направлена на использование или перегрузку коммуникационных и вычислительных ресурсов сети критической инфраструктуры. В декабре 2015 г. хакерам удалось захватить контроль над подключенной системой управления энергосистемой Украины, успешно взломав систему надзора и сбора данных (supervisory control and data acquisition SCADA) сети с помощью вредоносного программного обеспечения BlackEnergy. Это вызвало массовое отключение электроэнергии, в результате которого более 700 тыс. человек остались без электричества на несколько часов [65]. В июле 2017 г. была атакована электрическая сеть, которая поставляет электроэнергию в Великобританию и Ирландию. Кибератака была направлена на проникновение в системы управления питанием, чтобы они могли отключить всю или часть электросети. Это было сделано с использованием поддельных электронных писем, предназначенных для некоторых старших сотрудников энергетической компании. Электронные письма содержали техническую информацию о Smart Grid, предназначенную для того, чтобы выдавать их за подлинную почту, но на самом деле предназначались для незаконной информации или для того, чтобы пользователи нажимали на ссылки для запуска вредоносного программного обеспечения в так называемой фишинг-атаке.

²⁹В специализированной литературе [66, 67] кибератаки на системы VANET подразделяют на активные и пассивные в зависимости от их характера. Активные атаки – это те, в которых злоумышленник активно участвует в атаке для извлечения конфиденциальной информации из сети. В случае пассивной атаки злоумышленник пассивно собирает информацию о сети, не вмешиваясь в нее и не вводя какую-либо информацию в сеть. Раскрытие идентификационных данных является примером пассивной атаки.

³⁰Отчет «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). Количество вредоносных программ увеличилось на 358% в 2020 г., а количество программ-вымогателей возросло на 435%, при этом общая стоимость криптовалюты, полученная по адресам программ-вымогателей, увеличилась в 4 раза [38].

³¹Целевые 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.

³²DoS – отказ в обслуживании; атаки DoS с происхождением из нескольких источников называются атаками распределенного отказа в обслуживании – DDoS.

Список литературы

1. The 5G business potential. Ericsson. Stockholm: Ericsson AB., 2017. 10 p. URL: <https://www.terminstarttelekom.se/upload/termin/pdf/pres475.pdf> (date of access: 10.02.2019).
2. Securing IoTs in distributed Blockchain: Analysis, requirements and open issues / S. Moin [et al.] // Future Generation Computer Systems. 2019. No. 100. P. 32546–343. URL: <https://doi.org/10.1016/j.future.2019.05.023> (date of access: 14.03.2019).
3. Singh S., Jeong Y.-S., Park J. A Survey on Cloud Computing Security: Issues, Threats, and Solutions // Journal of Network and Computer Applications. 2016. No. 75. P. 200–222. DOI: 10.1016/j.jnca.2016.09.002.
4. GAO. Internet of Things. Enhanced assessments and guidance are needed to address security risks. DOD United States Government Accountability Office Report to Congressional Committees. GAO-17-668. July 2017. URL: <https://www.gao.gov/assets/690/686203.pdf> (date of access: 17.08.2020).
5. Kumar N., Mallick P. Blockchain technology for security issues and challenges in IoT // International Conference on Computational Intelligence and Data Science (ICCIDS 2018). Procedia Computer Science. 2018. No. 132. P. 1815–1823. DOI: 10.1016/j.procs.2018.05.140.
6. Chatfield A., Reddick C. A framework for Internet of Things-enabled smart government: A case of IoT cybersecurity policies and use cases in U.S. federal government // Government Information Quarterly. 2018. No. 36 (2). P. 12. DOI: 10.1016/j.giq.2018.09.007.
7. Atlam H., Wills G. Intersections between IoT and distributed ledger // Advances in Computers. 2019. Vol. 115. P. 74–113. DOI: 10.1016/bs.adcom.2018.12.001.
8. Mylrea M. Smart energy-internet-of-things opportunities require smart treatment of legal, privacy and cybersecurity challenges // Journal of World Energy Law and Business. 2017. No. 10 (2). P. 147–158.
9. Tweneboah-Koduah S., Skouby K., Tadayoni R. Cybersecurity threats to IoT applications and service domains // Wireless Personal Communications. 2017. No. 95 (1). P. 169–185.
10. Zeadally S., Das A., Sklavos N. Cryptographic technologies and protocol standards for internet of things // Internet of Things. 2021. No. 14. P. 11. DOI: 10.1016/j.iot.2019.100075.
11. Attack and anomaly detection in IoT sensors in IoT sites using machine learning approaches / M. Hasan [et al.] // Internet of Things. 2019. No. 7. P. 14. DOI: 10.1016/j.iot.2019.100059.
12. Comprehending the IoT cyber threat landscape: A data dimensionality reduction technique to infer and characterize Internet-scale IoT probing campaigns / M. Pour [et al.] // Digital Investigation. 2019. No. 28. P. 40–49. DOI: 10.1016/j.diin.2019.01.014.
13. IoT architecture challenges and issues: Lack of standardization / S. Al-Qaseemi [et al.] // Proceedings of FTC 2016 – Future technologies conference 2016. United States. San Francisco, 2016. P. 731–738.
14. Hogan M., Piccarreta B. NIST interagency report (NISTIR) 8200, interagency report on status of international cybersecurity standardization for the Internet of Things (IoT). URL: <https://csrc.nist.gov/publications/detail/nistir/8200/draft> (date of access: 20.02.2022).

15. Minoli D., Occhiogrosso B. Blockchain mechanisms for IoT security // *Internet of Things*. 2018. No. 47-2. P. 1–13. DOI: 10.1016/j.iot.2018.05.002.
16. Tumpe M., Jagdev B. Investigating Security Issues in Cloud Computing // *Complex, Intelligent and Software Intensive Systems (CISIS): Eighth International Conference IEEE*. Birmingham, 2–4 July 2014. Birmingham, 2014. P. 141–146.
17. Edge computing: A survey / W. Khan [et al.] // *Future Generation Computer Systems*. 2019. No. 97. P. 219–235. DOI: 10.1016/j.future.2019.02.050 0167-739X.
18. Estimating the impact of IT security incidents in digitized production environments / O. Burger [et al.] // *Decision Support Systems*. 2019. No. 127 (10). P. 11. DOI: 10.1016/j.dss.2019.113144.
19. Asghar M., Hu Q., Zeadally S. Cybersecurity in industrial control systems: Issues, technologies, and challenges // *Computer Networks*. 2019. No. 165. P. 16. DOI: 10.1016/j.comnet.2019.106946.
20. Sorini A., Staroswiecki E. Cybersecurity for the smart grid // *The Power Grid: Smart, Secure, Green and Reliable* / edited by B. D'Andrade. Elsevier, 2017. P. 233–252. DOI: 10.1016/B978-0-12-805321-8.00008-2.
21. A review of machine learning for new generation smart dispatch in power systems / L. Yin [et al.] // *Engineering Applications of Artificial Intelligence*. 2020. No. 88. P. 12. DOI: 10.1016/j.engappai.2019.103372.
22. Impact of Cyber-Attacks on Critical Infrastructure / K. Thakur [et al.] // *IEEE 2nd International Conference on Big Data Security on Cloud (BigDataSecurity), High Performance and Smart Computing (HPSC) and Intelligent Data and Security (IDS)*. New York, April 2016. DOI: 10.1109/BigDataSecurity-HPSC-IDS.2016.22.
23. Kimani K., Oduol V., Langat K. Cyber Security Challenges for IoT-based Smart Grid Networks // *International Journal of Critical Infrastructure Protection*. 2019. No. 25. P. 18. DOI: 10.1016/j.ijcip.2019.01.001.
24. Tariq N., Asim M., Khan F. Securing SCADA-based Critical Infrastructures: Challenges and Open Issues // *Procedia Computer Science*. 2019. No. 155. P. 612–617. DOI: 10.1016/j.procs.2019.08.086.
25. Lam P., Ma R. Potential pitfalls in the development of smart cities and mitigation measures: An exploratory study // *Cities*. 2018. No. 91. P. 146–156. DOI: 10.1016/j.cities.2018.11.014.
26. Townsend A. *Smart cities: Big data, civic hackers, and the quest for a new utopia*. New York: WW Norton & Company, 2013. 400 p.
27. Doku R., Rawat D. Big Data in Cybersecurity for Smart City Applications // *Smart Cities Cybersecurity and Privacy* / edited by D. Rawat. 2019. P. 103–112. DOI: 10.1016/B978-0-12-815032-0.00008-1.
28. Consumer-facing technology fraud: Economics, attack methods and potential solutions / M. Ali [et al.] // *Future Generation Computer Systems*. 2019. No. 100. P. 408–427. DOI: 10.1016/j.future.2019.03.041.
29. Nian L., Lee D., Chuen K. Introduction to Bitcoin // *Handbook of Digital Currency: Bitcoin, Innovation, Financial Instruments, and Big Data* / edited by D. Lee. Elsevier, 2015. P. 6–30.
30. Cryptocurrency anti-money laundering report / CipherTrace. Cryptocurrency Intelligence. 2019. URL: <https://ciphertrace.com/q4-2019-cryptocurrency-anti-money-laundering-report/> (date of access: 25.07.2020).
31. 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: 20.02.2021).
32. Chen K. Information asymmetry in initial coin offerings (ICOs): Investigating the effects of multiple channel signals // *Electronic Commerce Research and Applications*. 2019. Vol. 36 (4). P. 11. DOI: 10.1016/j.elerap.2019.100858.
33. Число преступлений, связанных с криптовалютами, снизилось на 57%. URL: <https://coinspot.io/analysis/chislo-prestuplenij-svyazannyh-s-kriptovalyutami-snizilos-na-57/> (дата обращения: 18.08.2021).
34. Crypto Crime Report 2021. URL: <https://go.chainalysis.com/2021-Crypto-Crime-Report.html> (date of access: 03.04.2021).
35. A flow-based approach for Trickbot banking trojan detection / A. Gezer [et al.] // *Computers & Security*. 2019. No. 84. P. 179–192.
36. Szopinski T. Factors affecting the adoption of online banking in Poland // *Journal of Business Research*. 2016. No. 69 (11). P. 4763–4768. DOI: 10.1016/j.jbusres.2016.04.027.
37. Lopez P., Martin H. Hardware Trojans against virtual keyboards on e-banking platforms – A proof of concept // *AEU-International Journal of Electronics and Communications*. 2017. No. 76. P. 146–151. DOI: 10.1016/j.aeue.2017.04.003.
38. The Global Risks Report, 2022 / World Economic Forum. URL: https://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2022.pdf (date of access: 19.01.2022).
39. Киберугрозы для финансовых организаций в 2021 году. Отчет Лаборатории Касперского GReAT от 1 декабря, 2020. URL: <https://securelist.ru/cyberthreats-to-financial-organizations-in-2021/99420/> (дата обращения: 08.08.2022).

40. Мошенники не щадят банковских клиентов // Коммерсантъ. 2021. 9 июля. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4897743?tg> (дата обращения: 10.08.2021).
41. Буйлов М., Дементьева К., Степанова Ю. Интернет вещей пришел за деньгами. Российские банки отразили крупнейшую DDoS-атаку // Коммерсантъ. 2021. 3 сент. С. 7.
42. Обзор отчетности об инцидентах информационной безопасности при переводе денежных средств / Банк России. URL: https://www.cbr.ru/analytics/ib/review_2q_2021/ (дата обращения: 08.10.2021).
43. Cyber attack models for smart grid environments / P. Eder-Neuhauser [et al.] // Sustainable Energy, Grids and Networks. 2017. 22 p. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.segan.2017.08.002> (date of access: 04.12.2019).
44. Bhardwaj A., Avasthi V., Goundar S. Cyber security attacks on robotic platforms // Network Security. 2019. October. P. 13–19. DOI: 10.1016/S1353-4858(19)30122-9.
45. Papakostas N., Newell A., Hargaden V. A novel paradigm for managing the product development process utilising blockchain technology principles // CIRP Annals – Manufacturing Technology. 2019. No. 68. P. 137–140.
46. Simon J., Omar A. Cybersecurity investments in the supply chain: Coordination and a strategic attacker // European Journal of Operational Research. 2020. Vol. 282 (1). P. 161–171. DOI: 10.1016/j.ejor.2019.09.017.
47. Ferrag M., Ahmim A. Security Solutions and Applied Cryptography in Smart Grid Communications. Hershey: PA. IGI Global, 2016. 464 p. DOI: 10.4018/978-1-5225-1829-7.
48. Securing Smart Grid: Cyber Attacks, Countermeasures, and Challenges / X. Li [et al.] // IEEE Communications Magazine. 2012. Vol. 50, no. 8. P. 38–45. DOI: 10.1109/MCOM.2012.6257525.
49. Kitchin R. Getting Smarter About Smart Cities: Improving Data Privacy and Data Security. Dublin; Ireland: Data Protection Unit: Department of the Taoiseach, 2016. 82 p.
50. McClure S., Scambray J., Kurtz G. Hacking exposed: Network security secrets and solutions. Berkeley; California: Osborne/McGraw-Hill, 2001. 703 p. URL: <https://theswissbay.ch/pdf/Gentoomen%20Library/Security/Hacking%20Exposed-Network%20Security%20-%20Secrets%20%26%20Solutions%2C%202nd%20Ed.pdf> (date of access: 23.02.2020).
51. Bailey T., Maruyama A., Wallace D. The energy-sector threat: How to address cybersecurity vulnerabilities // McKinsey Report. 2020. November. P. 12. URL: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/risk/our%20insights/the%20energy%20sector%20threat%20how%20to%20address%20cybersecurity%20vulnerabilities/the-energy-sector-threat-how-to-address-cybersecurity-vulnerabilities-f.pdf?shouldIndex=false> (date of access: 11.12.2020).
52. Об утверждении перечня угроз безопасности, актуальных при обработке биометрических персональных данных, их проверке и передаче информации о степени их соответствия предоставленным биометрическим персональным данным физического лица в информационных системах организаций, осуществляющих идентификацию и (или) аутентификацию с использованием биометрических персональных данных физических лиц, за исключением единой информационной системы персональных данных, обеспечивающей обработку, включая сбор и хранение биометрических персональных данных, их проверку и передачу информации о степени их соответствия предоставленным биометрическим персональным данным физического лица, а также актуальных при взаимодействии государственных органов, органов местного самоуправления, индивидуальных предпринимателей, нотариусов и организаций, за исключением организаций финансового рынка, с указанными информационными системами, с учетом оценки возможного вреда, проведенной в соответствии с законодательством Российской Федерации о персональных данных, и учетом вида аккредитации организации из числа организаций, указанных в частях 18.28 и 18.31 статьи 14.1 Федерального закона от 27 июля 2006 года № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»: приказ Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 01.09.2021 № 902 // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/File/GetFile/0001202111030007?type=pdf> (дата обращения: 07.01.2022).
53. Mahdavifar S., Ghorbani A. Application of deep learning to cybersecurity: A survey // Neurocomputing. 2019. No. 347. P. 149–176. URL: <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2019.02.056> 0925-2312 (date of access: 05.11.2020).
54. 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).
55. Tirole J. Economics for the Common Good // Princeton University Press. 2017. 576 p. URL: <https://gdsnet.org/Tirole2019FrontMatterChapt1.pdf> (date of access: 04.12.2018).
56. PoRX: A reputation incentive scheme for blockchain consensus of IIoT / E. Wang [et al.] // Future Generation Computer Systems. 2020. No. 102. P. 140–151. DOI: 10.1016/j.future.2019.08.005.
57. Heritage I. Protecting Industry 4.0: challenges and solutions as IT, OT and IP converge // Network Security. 2019. October. P. 6–9. DOI: 10.1016/S1353-4858(19)30120-5.

58. Mansfield-Devine S. Nation-state hacking threat to everyone // *Computer Fraud & Security*. 2018. August. P. 17–20. DOI:10.1016/S1361-3723(18)30077-0.
59. Communications Fraud Control Association (CFCA). Announces Results of Worldwide Telecom Fraud Survey. 2016. URL: <https://goo.gl/H1VLae> (date of access: 14.02.2019).
60. Kessem L., Widens T. Its attack scope in Spain, Brings redirection attacks to local banks. July 19, 2017. URL: <https://securityintelligence.com/TrickBot-habla-espanol-trojan-widens-its-attack-scope-in-spain-brings-redirection-attacks-to-local-banks> (date of access: 07.12.2018).
61. A taxonomy of botnet behavior, detection, and defense / S. Khattak [et al.] // *IEEE Communications Survey & Tutorials*. 2014. Vol. 16 (2). P. 898–924.
62. InsurTech and FinTech: Banking and Insurance Enablement / T. Yan [et al.] // *Handbook of Blockchain, Digital Finance, and Inclusion*. 2018. Vol. 1. P. 249–281. DOI: 10.1016/B978-0-12-810441-5.00011-7.
63. Cyber-physical Vulnerabilities in Additive Manufacturing Systems: A Case Study Attack on the STL file with human subjects / L. Sturm [et al.] // *Journal of Manufacturing Systems*. 2017. No. 44. P. 154–164.
64. Stark M., Kind S., Neumeyer S. Innovations in Digital Modelling for Next Generation Manufacturing System Design // *CIRP Annals Manufacturing Technology*. 2017. No. 66 (1). P. 169–172.
65. Lee R., Assante M., Conway T. Analysis of the Cyber Attack on the Ukrainian Power Grid / *Electricity Information Sharing and Analysis Center*. E-ISAC, 2016. URL: https://media.kasperskycontenthub.com/wp-content/uploads/sites/43/2016/05/20081514/E-ISAC_SANS_Ukraine_DUC_5.pdf (date of access: 07.11.2017).
66. Sharma S., Kaushik B. A survey on internet of vehicles: Applications, security issues & solutions // *Vehicular Communications*. 2019. September. P. 1–44.
67. Manvi S., Tangade S. A survey on authentication schemes in VANETs for secured communication // *Vehicular Communications*. 2017. No. 9. P. 19–30.

References

1. The 5G business potential. Ericsson. Stockholm, Ericsson AB., 2017. 10 p. Available at: <https://www.terminstarttelekom.se/upload/termin/pdf/pres475.pdf> (accessed 10.02.2019).
2. Moin S., Karim A., Safdar Z., Safdar K., Ahmed E., Imran M. Securing IoTs in distributed Blockchain: Analysis, requirements and open issues. *Future Generation Computer Systems*, 2019, no. 100, pp. 32549–343. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.future.2019.05.023> (accessed 14.03.2019).
3. Singh S., Jeong Y.-S., Park J. A Survey on Cloud Computing Security: Issues, Threats, and Solutions. *Journal of Network and Computer Applications*, 2016, no. 75, pp. 200–222. DOI: 10.1016/j.jnca.2016.09.002.
4. GAO. Internet of Things. Enhanced assessments and guidance are needed to address security risks. DOD United States Government Accountability Office Report to Congressional Committees. GAO-17-668. July 2017. Available at: <https://www.gao.gov/assets/690/686203.pdf> (accessed 17.08.2020).
5. Kumar N., Mallick P. Blockchain technology for security issues and challenges in IoT. *International Conference on Computational Intelligence and Data Science (ICCIDS 2018)*. *Procedia Computer Science*, 2018, no. 132, pp. 1815–1823. DOI: 10.1016/j.procs.2018.05.140.
6. Chatfield A., Reddick C. A framework for Internet of Things-enabled smart government: A case of IoT cybersecurity policies and use cases in U.S. federal government. *Government Information Quarterly*, 2018, no. 36 (2), p. 12. DOI: 10.1016/j.giq.2018.09.007.
7. Atlam H., Wills G. Intersections between IoT and distributed ledger. *Advances in Computers*, 2019, vol. 115, pp. 74–113. DOI: 10.1016/bs.adcom.2018.12.001.
8. Mylrea M. Smart energy-internet-of-things opportunities require smart treatment of legal, privacy and cybersecurity challenges. *Journal of World Energy Law and Business*, 2017, no. 10 (2), pp. 147–158.
9. Tweneboah-Koduah S., Skouby K., Tadayoni R. Cybersecurity threats to IoT applications and service domains. *Wireless Personal Communications*, 2017, no. 95 (1), pp. 169–185.
10. Zeadally S., Das A., Sklavos N. Cryptographic technologies and protocol standards for internet of things. *Internet of Things*, 2021, no. 14, p. 11. DOI: 10.1016/j.iot.2019.100075.
11. Hasan M., Islam M., Zarif I., Hashem M. Attack and anomaly detection in IoT sensors in IoT sites using machine learning approaches. *Internet of Things*, 2019, no. 7, p. 14. DOI: 10.1016/j.iot.2019.100059.
12. Pour M., Bou-Harb E., Varma K., Neshenko N., Pados D., Choo K.-K. Comprehending the IoT cyber threat landscape: A data dimensionality reduction technique to infer and characterize Internet-scale IoT probing campaigns. *Digital Investigation*, 2019, no. 28, pp. 40–49. DOI: 10.1016/j.diin.2019.01.014.
13. Al-Qaseemi S., Almulhim H., Almulhim M., Chaudhry S. IoT architecture challenges and issues: Lack of standardization. *Proceedings of FTC 2016 – Future technologies conference 2016*. United States, San Francisco, 2016, pp. 731–738.

14. Hogan M., Piccarreta B. NIST interagency report (NISTIR) 8200, interagency report on status of international cybersecurity standardization for the Internet of Things (IoT). Available at: <https://csrc.nist.gov/publications/detail/nistir/8200/draft> (accessed 20.02.2022).
15. Minoli D., Occhiogrosso B. Blockchain mechanisms for IoT security. *Internet of Things*, 2018, no. 47-2, pp. 1–13. DOI: 10.1016/j.iot.2018.05.002.
16. Tumpe M., Jagdev B. Investigating Security Issues in Cloud Computing. *Complex, Intelligent and Software Intensive Systems (CISIS): Eighth International Conference IEEE*. Birmingham, 2014, pp. 141–146.
17. Khan W., Ahmed E., Hakak S., Yaqoob I., Ahmed A. Edge computing: A survey. *Future Generation Computer Systems*, 2019, no. 97, pp. 219–235. DOI: 10.1016/j.future.2019.02.050 0167-739X.
18. Burger O., Hackel B., Karnebogen P., Toppel J. Estimating the impact of IT security incidents in digitized production environments. *Decision Support Systems*, 2019, no. 127 (10), p. 11. DOI: 10.1016/j.dss.2019.113144.
19. Asghar M., Hu Q., Zeadally S. Cybersecurity in industrial control systems: Issues, technologies, and challenges. *Computer Networks*, 2019, no. 165, p. 16. DOI: 10.1016/j.comnet.2019.106946.
20. Sorini A., Staroswiecki E. Cybersecurity for the smart grid. *The Power Grid: Smart, Secure, Green and Reliable*; edited by B. D'Andrade. Elsevier, 2017, pp. 233–252. DOI: 10.1016/B978-0-12-805321-8.00008-2.
21. Yin L., Gao Q., Zhao L., Zhang B., Wang T., Li S., Liu H. A review of machine learning for new generation smart dispatch in power systems. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 2020, no. 88, p. 12. DOI: 10.1016/j.engappai.2019.103372.
22. Thakur K., Ali M., Jiang N., Qiu M. Impact of Cyber-Attacks on Critical Infrastructure. *IEEE 2nd International Conference on Big Data Security on Cloud (BigDataSecurity), High Performance and Smart Computing (HPSC) and Intelligent Data and Security (IDS)*. New York, 2016. DOI: 10.1109/BigDataSecurity-HPSC-IDS.2016.22.
23. Kimani K., Oduol V., Langat K. Cyber Security Challenges for IoT-based Smart Grid Networks. *International Journal of Critical Infrastructure Protection*, 2019, no. 25, p. 18. DOI: 10.1016/j.ijcip.2019.01.001.
24. Tariq N., Asim M., Khan F. Securing SCADA-based Critical Infrastructures: Challenges and Open Issues. *Procedia Computer Science*, 2019, no. 155, pp. 612–617. DOI: 10.1016/j.procs.2019.08.086.
25. Lam P., Ma R. Potential pitfalls in the development of smart cities and mitigation measures: An exploratory study. *Cities*, 2018, no. 91, pp. 146–156. DOI: 10.1016/j.cities.2018.11.014.
26. Townsend A. Smart cities: Big data, civic hackers, and the quest for a new utopia. New York, WW Norton & Company, 2013. 400 p.
27. Doku R., Rawat D. Big Data in Cybersecurity for Smart City Applications. *Smart Cities Cybersecurity and Privacy*; edited by D. Rawat. 2019, pp. 103–112. DOI: 10.1016/B978-0-12-815032-0.00008-1.
28. 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. DOI: 10.1016/j.future.2019.03.041.
29. Nian L., Lee D., Chuen K. Introduction to Bitcoin. *Handbook of Digital Currency: Bitcoin, Innovation, Financial Instruments, and Big Data*; edited by D. Lee. Elsevier, 2015, pp. 6–30.
30. Cryptocurrency anti-money laundering report. 2019. Available at: <https://ciphertrace.com/q4-2019-cryptocurrency-anti-money-laundering-report/> (accessed 25.07.2020).
31. 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 20.02.2021).
32. Chen K. Information asymmetry in initial coin offerings (ICOs): Investigating the effects of multiple channel signals. *Electronic Commerce Research and Applications*, 2019, vol. 36 (4), p. 11. DOI: 10.1016/j.elerap.2019.100858.
33. The number of crimes related to cryptocurrencies has decreased by 57%. Available at: <https://coinspot.io/analysis/chislo-prestuplenij-svyazannyh-s-kriptovalyutami-snizilos-na-57/> (accessed 18.08.2021) (In Russian).
34. Crypto Crime Report 2021. Available at: <https://go.chainalysis.com/2021-Crypto-Crime-Report.html> (accessed 03.04.2021).
35. Gezer A., Warner G., Wilson C., Shrestha P. A flow-based approach for Trickbot banking trojan detection. *Computers & Security*, 2019, no. 84, pp. 179–192.
36. Szopinski T. Factors affecting the adoption of online banking in Poland. *Journal of Business Research*, 2016, no. 69 (11), pp. 4763–4768. DOI: 10.1016/j.jbusres.2016.04.027.

37. Lopez P., Martin H. Hardware Trojans against virtual keyboards on e-banking platforms – A proof of concept. *AEU-International Journal of Electronics and Communications*, 2017, no. 76, pp. 146–151. DOI: 10.1016/j.aeue.2017.04.003.
38. The Global Risks Report, 2022. Available at: https://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2022.pdf (accessed 19.01.2022).
39. Cyber Threats for Financial Organizations in 2021. Report of Kaspersky Lab. Available at: <https://securelist.ru/cyberthreats-to-financial-organizations-in-2021/99420/> (accessed 08.08.2022) (In Russian).
40. Scammers have no mercy to bank customers. *Kommersant* [Kommersant], 2021, 9 July. Available at: <https://www.kommersant.ru/doc/4897743?tg> (accessed 10.08.2021) (In Russian).
41. Buylov M., Dement'eva K., Stepanova Yu. The Internet of Things came for money. Russian banks reflected the largest DDoS attack. *Kommersant* [Kommersant], 2021, 3 September, p. 7 (In Russian).
42. Reporting review on information security incidents when transferring funds. Available at: https://www.cbr.ru/analytics/ib/review_2q_2021/ (accessed 08.10.2021) (In Russian).
43. Eder-Neuhauser P., Zseby T., Fabini J., Vormayr G. Cyber attack models for smart grid environments. *Sustainable Energy, Grids and Networks*, 2017, 22 p. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.segan.2017.08.002> (accessed 04.12.2019).
44. Bhardwaj A., Avasthi V., Goundar S. Cyber security attacks on robotic platforms. *Network Security*, 2019, October, pp. 13–19. DOI: 10.1016/S1353-4858(19)30122-9.
45. Papakostas N., Newell A., Hargaden V. A novel paradigm for managing the product development process utilising blockchain technology principles. *CIRP Annals – Manufacturing Technology*, 2019, no. 68, pp. 137–140.
46. Simon J., Omar A. Cybersecurity investments in the supply chain: Coordination and a strategic attacker. *European Journal of Operational Research*, 2020, vol. 282 (1), pp. 161–171. DOI: 10.1016/j.ejor.2019.09.017.
47. Ferrag M., Ahmim A. Security Solutions and Applied Cryptography in Smart Grid Communications. Hershey, PA. IGI Global, 2016. 464 p. DOI: 10.4018/978-1-5225-1829-7.
48. Li X., Liang X., Lu R., Shen X., Lin X., Zhu H. Securing Smart Grid: Cyber Attacks, Countermeasures, and Challenges. *IEEE Communications Magazine*, 2012, vol. 50, no. 8, pp. 38–45. DOI: 10.1109/MCOM.2012.6257525.
49. Kitchin R. Getting Smarter About Smart Cities: Improving Data Privacy and Data Security. Dublin, Ireland, Data Protection Unit, Department of the Taoiseach, 2016. 82 p.
50. McClure S., Scambray J., Kurtz G. Hacking exposed: Network security secrets and solutions. Berkeley, California, Osborne/McGraw-Hill, 2001. 703 p. Available at: <https://theswissbay.ch/pdf/Gentoomen%20Library/Security/Hacking%20Exposed-Network%20Security%20-%20Secrets%20%26%20Solutions%2C%202nd%20Ed.pdf> (accessed 23.02.2020).
51. Bailey T., Maruyama A., Wallace D. The energy-sector threat: How to address cybersecurity vulnerabilities. *McKinsey Report*, 2020, November, p. 12. Available at: <https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/business%20functions/risk/our%20insights/the%20energy%20sector%20threat%20how%20to%20address%20cybersecurity%20vulnerabilities/the-energy-sector-threat-how-to-address-cybersecurity-vulnerabilities-f.pdf?shouldIndex=false> (accessed 11.12.2020).
52. On approval of a list of security threats that are relevant in the processing of biometric personal data, their verification and transmission of information on the degree of compliance with the physical biometric personal information provided by the biometric personal data in the information systems of organizations carrying out identification and / or authentication with the use of biometric personal data of physical persons, with the exception of a unified information system for personal data, including the collection and storage of biometric personal data, their verification and transmission of information about the degree of their compliance with the physical person provided by biometric personal data, as well as relevant in the interaction of state bodies, local governments, individual entrepreneurs, notaries and organizations, with the exception of the organizations of the financial market, with the indicated information systems, taking into account the assessment of possible harm conducted in accordance with the laws of the Russian Federation of personal data, and taking into account the type of accreditation of an organization among the organizations referred to in parts of 18.28 and 18.31 of Article 14.1 of the Federal Law of July 27, 2006 No. 149-FZ “On information, information technologies and information protection”: Order of the Ministry of digital development, communications and mass communications of the Russian Federation of 01.09.2021 No. 902. *Official Internet portal of legal information*. Available at: <http://publication.pravo.gov.ru/File/GetFile/0001202111030007?type=pdf> (accessed 07.01.2022) (In Russian).
53. Mahdavifar S., Ghorbani A. Application of deep learning to cybersecurity: A survey. *Neurocomputing*, 2019, no. 347, pp. 149–176. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2019.02.0560925-2312> (accessed 05.11.2020).

54. 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).
55. Tirole J. Economics for the Common Good. *Princeton University Press*, 2017. 576 p. Available at: <https://gdsnet.org/Tirole2019FrontMatterChapt1.pdf> (accessed 04.12.2018).
56. Wang E., Liang Z., Chen C.-M., Kumari S., Khan M. PoRX: A reputation incentive scheme for blockchain consensus of IIoT. *Future Generation Computer Systems*, 2020, no. 102, pp. 140–151. DOI: 10.1016/j.future.2019.08.005.
57. Heritage I. Protecting Industry 4.0: challenges and solutions as IT, OT and IP converge. *Network Security*, 2019, October, pp. 6–9. DOI: 10.1016/S1353-4858(19)30120-5.
58. Mansfield-Devine S. Nation-state hacking threat to everyone. *Computer Fraud & Security*, 2018, August, pp. 17–20. DOI: 10.1016/S1361-3723(18)30077-0.
59. Communications Fraud Control Association (CFCA). Announces Results of Worldwide Telecom Fraud Survey. 2016. Available at: <https://goo.gl/H1VLae> (accessed 14.02.2019).
60. Kessem L., Widens T. Its attack scope in Spain, Brings redirection attacks to local banks. July 19, 2017. Available at: <https://securityintelligence.com/TrickBot-habla-espanol-trojan-widens-its-attack-scope-in-spain-brings-redirection-attacks-to-local-banks> (accessed 07.12.2018).
61. Khattak S., Ramay N., Khan K., Syed A., Khayam S. A taxonomy of botnet behavior, detection, and defense. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 2014, vol. 16 (2), pp. 898–924.
62. Yan T., Schulte P., Lee D., Chuen K. InsurTech and FinTech: Banking and Insurance Enablement. *Handbook of Blockchain, Digital Finance, and Inclusion*, 2018, vol. 1, pp. 249–281. DOI: 10.1016/B978-0-12-810441-5.00011-7.
63. Sturm L., Williams C., Camelio J., White J., Parker R. Cyber-physical Vulnerabilities in Additive Manufacturing Systems: A Case Study Attack on the STL file with human subjects. *Journal of Manufacturing Systems*, 2017, no. 44, pp. 154–164.
64. Stark M., Kind S., Neumeyer S. Innovations in Digital Modelling for Next Generation Manufacturing System Design. *CIRP Annals Manufacturing Technology*, 2017, no. 66 (1), pp. 169–172.
65. Lee R., Assante M., Conway T. Analysis of the Cyber Attack on the Ukrainian Power Grid. 2016. Available at: https://media.kasperskycontenthub.com/wp-content/uploads/sites/43/2016/05/20081514/E-ISAC_SANS_Ukraine_DUC_5.pdf (accessed 07.11.2017).
66. Sharma S., Kaushik B. A survey on internet of vehicles: Applications, security issues & solutions. *Vehicular Communications*, 2019, September, pp. 1–44.
67. Manvi S., Tangade S. A survey on authentication schemes in VANETs for secured communication. *Vehicular Communications*, 2017, no. 9, pp. 19–30.

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

Kryshтанosau 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 28.02.2022

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ И ЕЕ СЕКТОРОВ

SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE NATIONAL ECONOMY AND ITS SECTORS

УДК 338.45:620.9(476)

E. M. Karpenka, D. A. Pavlova
Belarusian State University

RESEARCH OF FACTORS OF GROWTH OF INNOVATION ACTIVITY IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Today, innovative activity, generating an increase in export revenue, plays an increasingly important role in the Belarusian economy and not only. The authors of the article substantiate the need to study the experience of 10 countries of the world in order to identify the elements of the economic mechanism, influencing which it is possible to increase the effectiveness of the information and communication technologies sphere and strengthen its competitive position. This study examines 35 indicators for ten countries for the period from 2006 to 2020. Using econometric methods of analysis, the authors constructed a regression model of the dependence of the amount of research and development costs (COST) (percentage of GDP) on twelve exogenous variables, analyzed the degree of influence of these variables and the possibility of managing them.

Key words: innovation activity, econometric model, innovation susceptibility, research costs, innovation activity, variable research.

For citation: Karpenka E. M., Pavlova D. A. Research of factors of growth of innovation activity in the Republic of Belarus. *Proceedings of BSTU, issue 5, Economics and Management*, 2022, no. 1 (256), pp. 53–59 (In English).

Е. М. Карпенко, Д. А. Павлова
Белорусский государственный университет

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ РОСТА ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Сегодня инновационная деятельность, генерируя рост экспортной выручки, играет все большую роль в белорусской экономике и не только. Авторами статьи обоснована необходимость исследования опыта 10 стран мира для того, чтобы выявить элементы хозяйственного механизма, воздействуя на которые можно увеличить результативность деятельности сферы информационно-коммуникационных технологий и укрепить ее конкурентные позиции. В рамках настоящего исследования рассматриваются 35 показателей для десяти стран за период времени с 2006 по 2020 г. С применением эконометрических методов анализа авторами была построена регрессионная модель зависимости величины затрат на исследования и разработки (COST) (процент от ВВП) от двенадцати экзогенных переменных, проанализирована степень влияния этих переменных и возможность управления ими.

Ключевые слова: инновационная деятельность, эконометрическая модель, инновационная восприимчивость, затраты на исследования, инновационная активность, исследование переменной.

Для цитирования: Карпенко Е. М., Павлова Д. А. Исследование факторов роста инновационной деятельности в Республике Беларусь // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2022. № 1 (256). С. 53–59.

Introduction. The relevance of the topic of this study is determined by the processes taking place in the economy of the Republic of Belarus and aimed at

reforming the entire economic mechanism in connection with its reorientation to the post-industrial type of the sectorial structure of gross domestic product.

Table 1

Rating of the Global Innovation Index

Country	Overall GII	Institutions	Human capital and research	Infrastructure	Market sophistication	Business sophistication	Knowledge and technology outputs	Creative outputs
Switzerland	1	13	6	2	6	4	1	2
Sweden	2	9	2	3	11	1	2	5
United States of America	3	12	11	23	2	2	3	12
United Kingdom	4	15	10	10	4	21	10	4
Republic of Korea	5	28	1	12	18	7	8	8
Netherlands	6	6	14	16	31	5	7	7
Finland	7	2	4	11	19	6	5	16
Russian Federation	45	67	29	63	61	44	48	56
Ukraine	49	91	44	94	88	53	33	48
Belarus	62	85	38	59	101	69	37	93
Angola	132	128	119	125	127	130	129	130

Source. Compiled by the authors based on [2, 3].

Also, the relevance of innovation activity is determined by social priorities, placed in accordance with the goals of a particular economic system. This area is directly regulated by the State. The ratio of results and costs, which determines the very possibility of innovation, can be different and is determined by the demand [1].

The status of the issue. According to the rating of the Global Innovation Index (GII), in 2021 the Republic of Belarus ranked 62nd among 132 leading countries in terms of investment in innovation (Table 1) [2].

In general, Belarus is in the golden mean. In terms of the number of institutions, Belarus ranks 85th compared to Ukraine (91st place). Belarus (38th place in human capital and research). It is inferior to Russia (29th place), but ahead of Ukraine (44th place). In terms of infrastructure, Belarus ranks 59th, ahead of Russia (63rd) and Ukraine (94th). In terms of market and business sophistication, as well as creative results, Belarus (101st, 69th and 93rd place, respectively), is inferior to Russia (61st, 44th and 56th place, respectively) and Ukraine (88th, 53rd and 48th place, respectively). According to the results in the field of knowledge and technology Belarus (37th place). It is inferior to Ukraine (33rd place), but overtakes Russia (48th place). The following table shows the rankings of Belarus over the past three years, noting that data availability and changes to the GII model framework influence year-on-year comparisons of the GII rankings. The statistical confidence interval for the ranking of Belarus in the GII 2021 is between ranks 49 and 64 (Table 2).

Belarus performs better in innovation outputs than innovation inputs in 2021. This year Belarus ranks 68th in innovation inputs lower than both 2020 and 2019. As for innovation outputs, Belarus

ranks 62nd. This position is lower than last year but higher than 2019 (Table 3).

Table 2

Belarus' place in the Global Innovation Index ranking for 2019–2021

Indicator	2019	2020	2021
GII	72	64	62
Innovation inputs	50	67	68
Innovation outputs	95	61	62

Source. Compiled by the authors based on [4].

Table 3

Countries by spending on science as % of Gross Domestic Product (GDP)

Country	R&D expenditures as % of GDP, 2019
South Korea	4,24
Switzerland	3,37
Sweden	3,25
Taiwan	3,16
Japan	3,14
Austria	3,09
Germany	2,94
USA	2,74
France	2,25
China	2,12
Belarus	0,58
Kazakhstan	0,10

Source. Compiled by the authors based on [5, 6].

As we can see, Belarus has something to strive for in relation to spending on science as a % of GDP [7].

Problem statement, object selection. As follows from the above, the issue of improving the efficiency of the functioning of the Belarusian innovation activity and its competitiveness in the world market is of great importance for the economy of the Republic of Belarus as a whole. However, for the successful development and further prosperity of this industry, it is necessary to apply an integrated approach to assessing and analyzing the effectiveness of both individual enterprises and the entire industry [8]. One of the most common and widely used groups of methods for carrying out such an analysis are econometric methods. The use of such methods makes it possible to simulate the dynamics of individual indicators in their relationship with other elements of the system, which allows predicting the further development of these indicators and the system as a whole with a sufficiently high accuracy. Using such methods, in this study it is proposed to study the experience of foreign countries and identify the elements of the economic mechanism, influencing which it is possible to increase the effectiveness of innovation and strengthen its competitive position in the world market. To achieve this goal, it is planned to build an econometric model based on available statistical data for ten countries of the world over a period of time from 2006 to 2020. Such states as Ukraine, the Russian Federation, Sweden, Great Britain, France, India, China, the USA, Japan and the Republic of Belarus were taken, paying close attention to the development of innovation activities and gradually achieved some success in this field, significantly increasing the share of innovation in their economy [9].

Selection of variables. At the next stage of the study, the variables for the future model were selected. The authors of the study suggested that all factors affecting innovation can be divided into three groups: demographic factors, economic factors and scientific and technical factors [10]. The first group is proposed to include population growth (% per year), labor force with tertiary education, researchers (per million people). The second group includes the inflow of net foreign investment (% of GDP), the growth rate of high-tech exports, government spending on education, inflation, unemployment (% of the labor force), and the interest rate. The third group includes the number of patent applications from residents, the duration of secondary education, the number of procedures for starting a business (Table 4).

Building a model. In total, at the first stage of the study in all groups, the authors considered 35 different indicators using World Bank data that are freely available [11]. Based on the correlation analysis, 12 variables were selected for the future model:

1. Research and development costs (COST), percentage of GDP – y . An endogenous variable.

It characterizes the place of innovation activity in the national economy and is of great importance for the Republic of Belarus at the moment.

2. Duration of secondary education (ED) – x_1 . An exogenous variable. The functioning of innovation activity is closely related to the time lag of secondary education: the better and longer secondary education is, the more investments need to be made in innovation activity.

3. Net foreign investment inflow (GDP), percentage of GDP – x_2 . An exogenous variable. The inflow of net foreign investment is closely related to the activity in the innovative direction.

4. The growth rate of high-tech exports (GDPGROWTH) – x_3 . An exogenous variable. It directly depends on the growth of innovation in the country.

5. Government spending on education (GOVERNMENTCOST) (% of total) – x_4 . An exogenous variable. Innovative activity requires highly qualified personnel with high-quality higher education.

6. Growth rate (GROWTHRATE) – x_5 . An exogenous variable. The impact of innovation on the pace of economic growth is manifested as a consequence of an increase in labor productivity and capital.

7. The number of patent applications from residents (PATENT) – x_6 . An exogenous variable. Innovation is the driving force behind the growth of patent applications from residents.

8. Population growth (POPULATION GROWTH) (% per year) – x_7 . An exogenous variable. The larger the population in quantitative terms, the higher the share of the introduction of innovative developments in the real sector of the economy.

Table 4
Factors influencing the growth of innovation activity

Demographics	Economic	Scientific and technical
Population growth (% per year)	Net foreign investment inflow (% of GDP)	Number of patent applications from residents
	The growth rate of high-tech exports	
Tertiary education workforce	Government spending on education	Duration of average education
	Inflation	
Researchers (per million people)	Unemployment (% of the labor force)	Number of procedures for starting a business
	Interest rate	
	GDP growth (% per year)	

Source. Author's development.

9. Inflation (INFLATION) – x_8 . An exogenous variable. The impact of inflation should always be taken into account in innovative calculations, even if the rate of price growth is low. Inflation significantly changes the profitability of certain

projects, both focused on the domestic market and betting on the export of innovative products abroad.

10. Unemployment (UNEMPLOYMENT) (% of the workforce) – x_9 . An exogenous variable. The quantity and quality of innovation correlates directly with unemployment.

11. The workforce with tertiary education (THREEDUCATION) – x_{10} . An exogenous variable. This is the basis for innovation.

12. Researchers (RESEARCHERS) (per million people) – x_{11} . Exogenous variable. Conducting a large variety of scientific research is the basis for the growth of innovation in the Republic of Belarus.

13. The interest rate (RATEPROCENT) – x_{12} . An exogenous variable. The development of innovation activity in the country is the basis for the successful functioning of the national economy [12].

After selecting variables using the software capabilities of the EViews package, an econometric model of the form was constructed:

$$Y = 0.955746 + 0.112812x_1 - 0.018887x_2 - 0.000191x_3 - 0.054927x_4 - 3.22E-09x_5 + 2.33E-09x_6 + 0.007787x_7 + 0.004276x_8 - 0.009363x_9 + 0.001233x_{10} + 0.000288x_{11} - 0.017642x_{12}.$$

The R -squared value shows how much the selected factors explain the variation of Y . In this case, it is 77%.

To improve the quality of the Probability model, we remove the x 's with the least impact on Y – growthrate, populationgrowth, threededucation, since their Probability values are >0.5 [13].

The improved model looks like:

$$Y = 1.024666 + 0.105937x_1 - 0.018334x_2 - 0.000186x_3 - 0.054432x_4 + 2.37E-06x_6 + 0.004371x_8 - 0.009955x_9 + 0.000290x_{11} - 0.018073x_{12}.$$

Interpretation of the model. As can be seen from the model constructed above, the exogenous variables under consideration have a different impact on the share of research and development costs in GDP. At the final stage of the study, it is proposed to analyze the economic nature of these differences. To begin with, we will rank exogenous variables by the strength of their influence on the endogenous variable, based on the magnitude of the coefficients $b_1, b_2, b_3, b_4, b_6, b_8, b_9, b_{11}, b_{12}$, as well as the significance level of these variables, determined by the value of their t -statistics (Table 5).

Table 5

Model analysis of the form $Y = 1.024666 + 0.105937x_1 - 0.018334x_2 - 0.000186x_3 - 0.054432x_4 + 2.37E-06x_6 + 0.004371x_8 - 0.009955x_9 + 0.000290x_{11} - 0.018073x_{12}$

Dependent Variable: COST				
Method: Panel Least Squares				
Date: 01/20/21 Time: 20:18				
Sample: 2006 2020				
Periods included: 15				
Cross-sections included: 21				
Total panel (balanced) observations: 315				
Variable	Coefficient	Std. Error	t -Statistic	Prob.
ED	0.105937	0.026411	4.011141	0.0001
GDP	-0.018334	0.005117	-3.582681	0.0004
GDPGROWTH	-0.000186	5.96E-05	-3.110364	0.0020
GOVERNMENTCOST	-0.054432	0.008526	-6.384219	0.0000
PATENT	2.37E-06	2.97E-07	7.972024	0.0000
INFLATION	0.004371	0.001493	2.927991	0.0037
UNEMPLOYMENT	-0.009955	0.006208	-1.603530	0.0099
RESEARCHERS	0.000290	1.62E-05	17.87749	0.0000
RATEPROCENT	-0.018073	0.003584	-5.042997	0.0000
C	1.024666	0.221386	4.628414	0.0000
R -squared	0.773011	Mean dependent var	1.398198	
Adjusted R -squared	0.766312	S.D. dependent var	1.005252	
S.E. of regressin	0.485951	Akaike info criterion	1.425814	
Sum squared resid	72.02534	Schwarz criterion	1.544944	
Log likelihood	-214.5658	Hannan-Quin criterion	1.473411	
F -statistic	115.4083	Durbin-Watson stat	0.650242	
Rob (F -statistic)	0.000000			

Source. Author's development.

As can be seen in the figure, the variable x_1 ($b_1 = 0.105937$), which represents the duration of secondary education, has the greatest influence on Y . As noted above, the higher the initial level of education, the more opportunities there are for the growth of the number of innovations. The second most significant variable is x_8 ($b_8 = 0.004371$) – inflation. This exogenous variable must necessarily be taken into account when planning research and development costs, since the same amount for costs today will differ from the same amount tomorrow. X_{11} ($b_{11} = 0.000290$) has a slightly smaller effect on the endogenous variable – researchers. The impact of this variable can be explained by the direct impact of the country's financial stability on the economic conditions of innovation. The variable x_6 ($b_6 = 2.37E-06$) characterizes the number of patent applications from residents. The more applications, the higher the demand for innovation. Variable x_3 ($b_3 = -0.000186$) – the growth rate of high-tech exports has a slightly smaller impact on research and development costs, and the results of such an impact are manifested with a time delay of one year. This fact can be explained by the fact that innovation activity reacts to changes in the conditions of innovation growth not instantly, but after some time, exactly the same as to changes in the quality of national higher education. X_9 ($b_9 = -0.009955$) – unemployment has a slightly smaller effect on the endogenous variable. The impact of this variable can be explained by the indirect and direct impact of the country's financial stability on a number of macroeconomic indicators and on the economic conditions for innovation. Next in terms of the impact on the variable under study is x_{12}

($b_{12} = -0.018073$) – the interest rate. A more loyal interest on the loan will give more opportunities for innovation activity of the country as a whole. Then, according to the level of impact on the endogenous variable, there is x_2 ($b_2 = -0.018334$) – the inflow of net foreign investment. The higher the investment in innovation, the better the product will be at the output. And further, the level of research and development costs is influenced by the exogenous variable x_4 ($b_4 = -0.054432$) – government spending on education. Education is the starting point in any field of knowledge, including innovation [14].

Conclusions. Within the framework of this study, 35 different indicators for 10 countries of the world over the past 15 years were considered in order to build an econometric model of the dependence of the share of research and development costs (percentage of GDP) on other variables. In the constructed model of twelve exogenous variables, the duration of secondary education, inflation, researchers, the number of patent applications from residents, the growth rate of high-tech exports, unemployment, the interest rate, the inflow of net foreign investment, government spending on education, which the authors of the study consider the foundation for creating new innovations, have the greatest significance [15]. As shown by the analysis of variance, these variables in comparison with the rest are least susceptible to variability, as also evidenced by the value of the standard deviation. However, according to the authors, in order to achieve the desired level of research and development costs, it is necessary to have a comprehensive impact on all the variables proposed in the model.

References

1. Commitment to innovation strategy. Available at: <http://www.gknt.gov.by/notes/stati/priverzhennost-innovatsionnoy-strategii/> (accessed 18.01.2022) (In Russian).
2. Shestakova K. V., Karpenka E. M. Industrial development and country's welfare: case of Belarus. *Zhurnal Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika* [Journal of the Belarusian State University. Economics], 2021, no. 1, pp. 94–99.
3. Factors of innovative development of the economy. Available at: <https://vael.ru/ru/article/view?id=1416> (accessed 16.01.2022) (In Russian).
4. Global Innovation Index 2021. Available at: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_2000-section3.pdf (accessed 18.01.2022).
5. Global Innovation Index 2021. Belarus. Available at: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2021/by.pdf (accessed 16.01.2022).
6. Ranking of countries by science expenditures (as a percentage of GDP). Available at: https://zen.yandex.ru/media/show_me_world/reiting-stran-po-zatratam-na-nauku-v-procentah-ot-vvp-5e3d6c903aa8ed76a4778ca7 (accessed 16.01.2022) (In Russian).
7. Rating of innovative economies 2020. Available at: <https://theworldonly.org/rejting-innovatsionnyh-ekonomik-2020> (accessed 17.01.2022).
8. Karpenka E. M., Shestakova K. V. Structural transformation of industry in Belarus. *Vestnik Polotskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of Polotsk State University], series D, Economic and legal sciences, 2021, no. 13, pp. 49–55 (In Russian).

9. Karpenka V. M., Yuan H. Economic instruments for integrating alternative energy into China's energy system. *Ekonomichnyi visnik universitetu: zb. nauk. prats'* [Economic Journal of the University: Collection of scientific works], 2021, issue 49, pp. 87–96 (In Russian).

10. Factors of innovative activity of enterprises. Available at: https://spravochnick.ru/innovacionnyu_menedzhment/factory_innovacionnoy_deyatelnosti_predpriyatiya (accessed 21.01.2022) (In Russian).

11. Karpenka E. M., Karpenka V. M., Kovalevich V. S. Cluster analysis of growth factors in the sphere of information and communication technologies. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], issue 5, Economics and Management, 2018, no. 2, pp. 16–21 (In Russian).

12. About scientific and innovative activity in the Republic of Belarus. Available at: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/d17/d17cf9f5b0888846924ad77ac181275c.pdf> (accessed 17.01.2022) (In Russian).

13. Baev S. A. Theoretical foundations of innovation infrastructure development. *Finansy i upravleniye* [Finance and management], 2021, no. 4, pp. 83–98. DOI: 10.25136/2409-7802.2021.4.36730. Available at: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=36730 (accessed 17.01.2022) (In Russian).

14. Introduction of innovations, strategies and the process of overcoming barriers. Available at: <https://strategium.space/news/innovations-implementation-and-strategy> (accessed 19.01.2022) (In Russian).

15. Five factors of innovation success and the role of the state in them. Available at: <https://trends.rbc.ru/trends/innovation/5d64eca59a79473061127d63> (accessed 10.01.2022) (In Russian).

Список литературы

1. Приверженность инновационной стратегии. URL: <http://www.gknt.gov.by/notes/stati/priverzhennost-innovatsionnoy-strategii/> (дата обращения: 18.01.2022).

2. Shestakova K. V., Karpenka E. M. Industrial development and country's welfare: case of Belarus // Журнал Белорусского государственного университета. Экономика. 2021. № 1. С. 94–99.

3. Факторы инновационного развития экономики. URL: <https://vaael.ru/ru/article/view?id=1416> (дата обращения: 16.01.2022).

4. Global Innovation Index 2021. URL: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_2000-section3.pdf (date of access: 18.01.2022).

5. Global Innovation Index 2021. Belarus. URL: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2021/by.pdf (date of access: 16.01.2022).

6. Рейтинг стран по затратам на науку (в процентах от ВВП). URL: https://zen.yandex.ru/media/show_me_world/reiting-stran-po-zatratam-na-nauku-v-procentah-ot-vvp-5e3d6c903aa8ed76a4778ca7 (дата обращения: 16.01.2022).

7. Rating of innovative economies 2020. URL: <https://theworldonly.org/rejting-innovatsionnyh-ekonomik-2020> (date of access: 17.01.2022).

8. Карпенко Е. М., Шестакова К. В. Структурная трансформация промышленности Республики Беларусь // Вестник Полоцкого государственного университета. Сер. Д, Экономические и юридические науки. 2021. № 13. С. 49–55.

9. Карпенко В. М., Юань Х. Экономические инструменты интеграции альтернативной энергетики в энергосистему Китая // *Ekonomichnyi visnik universitetu: zb. nauk. prats'* / Переяслав-Хмельницкий государственный педагогический университет имени Григория Сковороды. Переяслав-Хмельницкий, 2021. Вып. 49. С. 87–96.

10. Факторы инновационной деятельности предприятий. URL: https://spravochnick.ru/innovacionnyu_menedzhment/factory_innovacionnoy_deyatelnosti_predpriyatiya (дата обращения: 21.01.2022).

11. Карпенко Е. М., Карпенко В. М., Ковалевич В. С. Кластерный анализ факторов роста сферы информационно-коммуникационных технологий // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2018. № 2. С. 16–21.

12. О научной и инновационной деятельности в Республике Беларусь. URL: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/d17/d17cf9f5b0888846924ad77ac181275c.pdf> (дата обращения: 17.01.2022).

13. Baev S. A. Теоретические основы развития инновационной инфраструктуры // *Finansy i upravleniye*. 2021. № 4. С. 83–98. DOI: 10.25136/2409-7802.2021.4.36730. URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=36730 (дата обращения: 17.01.2022).

14. Внедрение инноваций, стратегии и процесс преодоления барьеров. URL: <https://strategium.space/news/innovations-implementation-and-strategy> (дата обращения: 19.01.2022).

15. Пять факторов успеха инноваций и роль в них государства. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/innovation/5d64eca59a79473061127d63> (дата обращения: 10.01.2022).

Information about the authors

Karpenka Elena Mikhaylovna – DSc (Economics), Professor, Head of the Department of International Management. Belarusian State University (4, Nezavisimosti Ave., 220010, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: emkarpenko@mail.ru

Pavlova Dar'ya Alekseevna – PhD student, the Department of International Management. Belarusian State University (4, Nezavisimosti Ave., 220010, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: pavlova.d.a@mail.ru

Информация об авторах

Карпенко Елена Михайловна – доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой международного менеджмента. Белорусский государственный университет (220010, г. Минск, пр-т Независимости, 4, Республика Беларусь). E-mail: emkarpenko@mail.ru

Павлова Дарья Алексеевна – аспирант кафедры международного менеджмента. Белорусский государственный университет (220010, г. Минск, пр-т Независимости, 4, Республика Беларусь). E-mail: pavlova.d.a@mail.ru

Received 02.03.2022

УДК 330.15:332.142.4

Т. П. Водопьянова

Белорусский государственный технологический университет

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ «ЗЕЛЕНОГО» РОСТА

В статье рассматривается динамика показателей «зеленого» роста. Показатели экологической и ресурсной эффективности экономики характеризуют процессы производства и потребления на макроуровне. Ресурсоэффективность природных активов призвана обеспечить наличие необходимых запасов возобновляемых и невозобновляемых ресурсов для экономической деятельности и экономического роста, а также надлежащее управление процессами, связанными с добычей и переработкой природных ресурсов, и предотвращение деградации и истощения природных ресурсов. В Республике Беларусь доля производства электрической энергии за счет использования возобновляемых источников энергии в общем объеме производства электрической энергии имеет устойчивую тенденцию к росту.

Показатели природных активов характеризуют запасы пресной воды, земельных, лесных ресурсов, рыболовство и рыбоводство, ресурсы дикой природы. В 2020 г. площадь земель сельскохозяйственного назначения и находящихся под болотами и водными объектами уменьшилась. В то же время площадь лесных и покрытых лесом земель, а также рубок увеличилась.

Параметры экологического качества жизни характеризуют содержание загрязняющих веществ в различных средах и доступ населения к водоснабжению и канализации, а экономических возможностей – расходы на охрану окружающей среды, инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов. В 2020 г. в Республике Беларусь по данным Министерства финансов экологический налог составил 0,2% к ВВП и 0,8% к общей сумме налоговых доходов.

Поскольку показатели «зеленого» роста легко поддаются разбивке по экономическим секторам, существует возможность отслеживать отклонения, анализировать нагрузку на окружающую среду по видам экономической деятельности, а также определять меры реагирования для экономического роста и устойчивого развития.

Ключевые слова: экономические параметры, социально-демографические параметры, экологическая и ресурсная эффективность экономики, природные активы, экологическое качество жизни и экономические возможности.

Для цитирования: Водопьянова Т. П. Теоретические аспекты показателей «зеленого» роста // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2022. № 1 (256). С. 60–66.

T. P. Vodop'yanova

Belarusian State Technological University

THEORETICAL ASPECTS OF “GREEN” GROWTH INDICATORS

The article discusses the dynamics of indicators of “green” growth. Indicators of environmental and resource efficiency of the economy characterize the processes of production and consumption at the macro level. Resource efficiency of natural assets is designed to ensure the availability of the necessary reserves of renewable and non-renewable resources for economic activity and economic growth, as well as proper management of processes related to the extraction and processing of natural resources, and prevention of degradation and depletion of natural resources. In the Republic of Belarus, the share of electric energy production due to the use of renewable energy sources in the total volume of electric energy production has a steady upward trend.

Indicators of natural assets characterize the reserves of fresh water, land, forest resources, fishing and fish farming, wildlife resources. In 2020, the area of agricultural land and under swamps and water bodies decreased, and forest and forested lands, the area of logging increased.

The parameters of the ecological quality of life characterize the content of pollutants in various environments and the access of the population to water supply and sewerage and economic opportunities – spending on environmental protection investments in fixed assets aimed at environmental protection and rational use of natural resources. In 2020, in the Republic of Belarus, according to the Ministry of Finance, the environmental tax amounted to 0.2% of GDP and 0.8% of total tax revenues.

Since the indicators of “green” growth are easily broken down by economic sectors, it is possible to track deviations, analyze the environmental burden by type of economic activity, as well as determine response measures for economic growth and sustainable development.

Key words: economic parameters, socio-demographic parameters, ecological and resource efficiency of the economy, natural assets, ecological quality of life and economic opportunities.

For citation: Vodop'yanova T. P. Theoretical aspects of “green” growth indicators. *Proceedings of BSTU, issue 5, Economics and Management, 2022, no. 1 (256), pp. 60–66 (In Russian).*

Введение. Согласно руководству Организации экономического сотрудничества и развития для стран Восточного партнерства «Оценка зеленой трансформации экономики», показатели «зеленого» роста подразделяются на четыре группы [1, 2]: экологическая и ресурсная эффективность экономики, природные активы (база естественных активов), экологическое качество жизни, экономические возможности и политические меры реагирования (рисунок).

Основная часть. Показатели первой группы (экологическая и ресурсная эффективность экономики) характеризуют эффективность использования природных ресурсов и материалов в процессах производства и потребления (рисунок). Особую значимость имеют:

- углеродная и энергетическая продуктивность;
- ресурсная эффективность;
- многофакторная производительность.

Среди показателей экологической и ресурсной эффективности выделяют:

1) углеродную эффективность, привязанную к производству (объем валового внутреннего продукта, приходящийся на единицу выбросов углекислого газа в процессе производства);

2) углеродную эффективность, привязанную к спросу (объем валового национального дохода, приходящийся на единицу выбросов углекислого газа);

3) коэффициент регенерации отходов (отношение объема отходов, использованных для производства продукции, энергии, выполнения работ, оказания услуг, к объему образовавшихся отходов производства).

Показатели второй группы (природных активов) характеризуют эффективность управления природными ресурсами и их рациональное использование. Ресурсоэффективность природных активов призвана обеспечить наличие необходимых запасов возобновляемых и невозобновляемых ресурсов для экономической деятельности и экономического роста, а также надлежащее управление процессами, связанными с добычей и переработкой природных ресурсов, и предотвращение деградации и истощения природных ресурсов.

К базе естественных активов относятся следующие показатели:

- возобновляемые активы: пресноводные ресурсы, лесные ресурсы, рыбные ресурсы;
- невозобновляемые запасы: минеральные ресурсы;
- биоразнообразие и экосистемы: земельные ресурсы, почвенные ресурсы, ресурсы дикой природы.

Показатели третьей группы (экологического качества жизни) доказывают, что увеличение производства и рост доходов не всегда ведут к улучшению качества жизни. Среди них различают следующие:

- 1) экологическое здоровье и риски:
 - проблемы для здоровья, связанные с окружающей средой, и соответствующие затраты;
 - подверженность естественным или промышленным рискам и соответствующие экономические потери;
- 2) экологические услуги и удобства: доступ к канализации и питьевой воде.



Показатели четвертой группы характеризуют поддержку государства и роль бизнеса как ключевых участников в процессе «зеленого» роста.

К показателям экономических возможностей и политических мер реагирования относят [3]:

- технологию и инновации (расходы на НИОКР, связанные с «зеленым» ростом; патенты, имеющие отношение к «зеленому» росту; инновации во всех секторах, относящихся к окружающей среде);

- экологические товары и услуги;

- международные финансовые потоки (экофинансирование);

- цены и перечисления средств (экологическое налогообложение; установление цен на энергию, водопользование и окупаемость);

- навыки и обучение;

- нормативные акты и управленческие подходы.

Переход к «зеленому» росту предполагает [4]: развитие эффективного «зеленого» сектора экономики с соответствующими технологиями, повышение социальной направленности экономики, проведение институциональных преобразований, повышение безопасности белорусской экономики.

В Республике Беларусь Национальный статистический комитет совместно с Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды рассматривают следующие показатели «зеленого» роста: социально-экономические (статистические и экономические), экологической и ресурсной эффективности экономики, природных активов, экологического качества жизни и экономических возможностей.

1. Социально-экономические статистические параметры включают:

- **социально-демографические параметры:**

среднегодовая численность населения, плотность населения, коэффициент старения населения, ожидаемая продолжительность жизни при рождении, уровень участия в рабочей силе, уровень фактической безработицы, уровень зарегистрированной безработицы в среднем за год, доступ к образованию, коэффициент выпуска специалистов с дипломом о высшем образовании из учреждений высшего образования, коэффициент выпуска специалистов из учреждений среднего специального образования, коэффициент Джини;

- **экономические параметры:** валовой внутренний продукт, чистый национальный доход, производительность труда по ВВП, объем внешней торговли товарами и услугами к ВВП, индекс потребительских цен.

2. Параметры экологической и ресурсной эффективности экономики содержат: углеродную эффективность, привязанную к производству/спросу, энергоэффективность, энергоёмкость ВВП, долю производства электрической

энергии за счет использования возобновляемых источников энергии в общем объеме производства электрической энергии, интенсивность образования отходов производства (на единицу ВВП/на душу населения), коэффициент регенерации отходов производства, интенсивность образования твердых коммунальных отходов на душу населения, эффективность использования водных ресурсов [5–13].

Статистические показатели экологической и ресурсной эффективности характеризуют макроэкономические параметры процессов производства и потребления, которые позволяют отслеживать зависимость между потреблением ресурсов и экономическим ростом, и необходимы для мониторинга процесса экологизации экономики (табл. 1).

Таблица 1

Показатели экологической и ресурсной эффективности Беларуси за 2018–2020 гг.

Параметры экологической и ресурсной эффективности	2018	2019	2020
Углеродная эффективность, привязанная к производству, руб./кг	2,0	2,2	–
Углеродная эффективность, привязанная к спросу, руб./кг	1,9	2,1	–
Энергоэффективность, тыс. руб./кг у. т.* (в ценах 2005 г.)	2,6	2,7	2,7
Энергоемкость ВВП, кг у. т./млн руб. (ВВП в ценах 2005 г.)	380,2	371,0	365,0
Доля производства электрической энергии за счет использования возобновляемых источников энергии в общем объеме производства электрической энергии, %	1,8	2,5	3,4
Интенсивность образования отходов производства на единицу ВВП, кг/руб.	0,50	0,45	0,42
Интенсивность образования отходов производства на душу населения, т/чел.	6,4	6,5	6,5
Коэффициент регенерации отходов производства, <i>k</i>	0,3	0,3	0,4
Интенсивность образования твердых коммунальных отходов на душу населения, кг/чел.	402,1	401,8	433,9
Эффективность использования водных ресурсов, руб./м ³	84,0	97,0	108,7

*Здесь «у. т.» – условное топливо.

Как видно из табл. 1, в Республике Беларусь в 2020 г. доля производства электрической энергии за счет использования возобновляемых источников энергии в общем объеме производства электрической энергии имеет устойчивую тенденцию

к росту. К сожалению, интенсивность образования отходов на душу населения увеличивается. Также растут показатели углеродной эффективности, привязанной к производству и спросу, энергоэффективности и эффективности использования водных ресурсов.

3. Параметры природных активов включают [5, 6]:

– **запасы пресной воды:** возобновляемые ресурсы пресных вод, добыча воды из подземных водных объектов, изъятие воды из поверхностных водных объектов, индекс эксплуатации водных ресурсов (по однолетнему стоку);

– **земельные ресурсы:** площадь земель, площадь сельскохозяйственных земель, лесных земель, земель под болотами и водными объектами, прочих земель;

– **лесные ресурсы:** площадь покрытых лесом земель, общий запас лесных насаждений, объем заготовок ликвидной древесины (всеми видами рубок/рубками главного пользования), площадь рубок леса (всеми видами рубок/рубками главного пользования);

– **рыболовство и рыбоводство:** улов рыбы (всего), промысловый улов рыбы, любительский улов рыбы, реализация рыбы;

– **ресурсы дикой природы:** численность видов диких животных (млекопитающие, птицы, рептилии, амфибии, рыбы и рыбообразные), редких и находящихся под угрозой исчезновения видов диких животных и их доля в общей численности видов диких животных, численность видов дикорастущих растений (сосудистые растения, мохообразные, лишайники, водоросли, грибы), редких и находящихся под угрозой исчезновения видов дикорастущих растений и их доля в общей численности видов дикорастущих растений.

Тенденция изменения ресурсов дикой природы в последнее время объясняется климатическими факторами, что подтверждается расширением ареала видов степной и лесостепной зон.

Природные активы имеют большое значение для глобального углеродного цикла и адаптации к изменению климата, что обуславливает необходимость разработки и реализации комплексного подхода к решению проблем изменения климата и сокращения биоразнообразия.

Показатели природных активов характеризуют запасы ресурсов для различных видов экономической деятельности в Беларуси и являются важным фактором жизни нынешних и будущих поколений. Они представлены в табл. 2.

Как видно из табл. 2, в 2020 г. площадь земель сельскохозяйственных и земель под болотами и водными объектами уменьшилась, а лесных и покрытых лесом земель увеличилась. Ресурсы дикой природы характеризуются стабильным видовым составом.

Таблица 2

Природные активы Беларуси за 2019–2020 гг.

Параметр	2019	2020
Возобновляемые ресурсы пресных вод, млн м ³ /год	37 300	–
Добыча воды из подземных водных объектов, млн м ³ /год	802	797
Изъятие воды из поверхностных водных объектов, млн м ³ /год	556	529
Индекс эксплуатации водных ресурсов (по однолетнему стоку), %	2,5	3,5
Площадь земель, тыс. га	20 760	20 761
В том числе:		
– сельскохозяйственных земель	8391	8284
– лесных земель	8814	8865
– земель под болотами и водными объектами	1265	1246
– прочих земель	2291	2366
Площадь покрытых лесом земель, тыс. га	8280,3	8334,4
Общий запас лесных насаждений, млн м ³	1831,8	1857,6
Заготовлено ликвидной древесины, млн м ³	27,0	27,0
Заготовлено рубками главного пользования, млн м ³	9,4	11,2
Площадь рубок леса, тыс. га	489,1	504,2
Площадь рубок главного пользования, тыс. га	37,8	44,1
Улов рыбы, всего, т:	17 614,1	15 180,2
– промысловый улов рыбы	10 962,1	9586,4
– любительский улов рыбы	6652,0	5593,8
Реализация рыбы, т	9771,4	8709,4
Животные, количество видов:		
– млекопитающие	83	83
– птицы	332	332
– рептилии	7	7
– амфибии	13	13
– рыбы и рыбообразные	68	68
Растения, количество видов:		
– сосудистые	4032	4033
– мохообразные	437	437
– лишайники	671	671
– водоросли	2232	2232
– грибы	4152	4152

4. Показатели экологического качества жизни включают [5, 6]:

– **параметры среднегодового уровня содержания отдельных загрязняющих веществ в атмосфере отдельных городов:** среднегодовой уровень содержания мелких твердых частиц (класса РМ₁₀ и класса РМ_{2,5}), среднегодовой уровень содержания приземного озона;

– **параметры сброса сточной воды в поверхностные водные объекты по степени очистки:** сброс сточной воды в поверхностные

водные объекты (всего, без предварительной очистки, нормативно-очищенной, недостаточно очищенной);

– **доступ населения к водоснабжению и канализации:** удельный вес домашних хозяйств, оборудованных водопроводом; удельный вес домашних хозяйств, оборудованных горячим водоснабжением; удельный вес домашних хозяйств, оборудованных канализацией.

Параметры экологического качества жизни показывают условия, влияющие на качество жизни граждан в условиях загрязнения атмосферного воздуха и воды, и представлены в табл. 3.

Как видно из табл. 3, в Республике Беларусь есть города с превышением по показателю среднегодового уровня содержания мелких твердых частиц класса $PM_{2,5}$ (Жлобин) и PM_{10} (Гомель). Доступ населения к водоснабжению и канализации увеличивается в результате реализации различных государственных программ.

Таблица 3

Экологическое качество жизни в Беларуси за 2019–2020 гг.

Параметр	2019	2020
Среднегодовой уровень содержания мелких твердых частиц класса PM_{10} , mg/m^3 (среднегодовое ПДК = $40 mg/m^3$):		
– Гомель	29	45
– Минск	13	18
Среднегодовой уровень содержания мелких твердых частиц класса $PM_{2,5}$, mg/m^3 (среднегодовое ПДК = $15 mg/m^3$):		
– Минск	15	13
– Жлобин	25	47
Среднегодовой уровень содержания приземного озона, mg/m^3 (среднесуточное ПДК = $90 mg/m^3$):		
– Гродно	64	55
Сброс сточных вод в поверхностные водные объекты, млн m^3	1019	1035
Удельный вес домашних хозяйств, оборудованных, % от общего числа домашних хозяйств:		
– водопроводом	95,5	96,1
– горячим водоснабжением	89,7	90,9
– канализацией	93,9	94,8

5. Экономические возможности включают следующие показатели: объем совокупных расходов на охрану окружающей среды и экологический налог [5, 6].

Экономические возможности представлены в табл. 4.

Таблица 4

Экономические возможности в Беларуси за 2019–2020 гг.

Показатель	2019	2020
Объем совокупных расходов на охрану окружающей среды, млн бел. руб.	920,0	1015,5
Из них инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов, млн бел. руб.	157,3	204,5
Экологический налог, млн бел. руб.	215,4	266,2

В 2020 г. в Республике Беларусь по данным Министерства финансов экологический налог составил 0,2% к ВВП и 0,8% к общей сумме налоговых доходов [14, 15].

Увеличение экологического налога позволит увеличить расходы на охрану окружающей среды.

В нашей стране существует налог на добычу (изъятие) природных ресурсов с удельным весом 1,8–2,5% от общей суммы налоговых доходов, который целесообразно учитывать в структуре экономических возможностей страны.

Помимо укрепления экосистем, улучшения экологического качества жизни и устойчивости агропродовольственных систем, политика «зеленого» роста дает целый ряд экономических выгод и преимуществ [1], в том числе:

- повышение эффективности производственных процессов и создание новых, усовершенствованных продуктов;
- инновации и структурные изменения в экономике, ведущие к появлению новых секторов, продуктов, услуг, бизнес-возможностей и снимающие проблему технологического «тупика», особенно в отношении инфраструктуры;
- финансовую консолидацию благодаря увеличению доходов за счет адекватной платы за загрязнение;
- укрепление доверия инвесторов в связи с большей предсказуемостью и стабильностью государственной политики в отношении ключевых проблем развития и охраны окружающей среды;
- сбалансированные макроэкономические условия и стабилизацию цен на ресурсы.

Заключение. Рассмотренные выше показатели позволяют проанализировать основные элементы процесса «зеленого» роста, они легко поддаются разбивке по экономическим секторам. Кроме того, существует возможность отслеживать отклонения, анализировать нагрузку на окружающую среду по видам экономической деятельности, а также определять меры реагирования для экономического роста и устойчивого развития страны, такие как разработка стратегии «зеленого» роста в соответствии с целями охраны окружающей среды и социальной справедливости.

Список литературы

1. The OECD green growth measurement framework and indicators. URL: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264202030-4-en> (date of access: 21.01.2022).
2. Оценка зеленой трансформации экономики: Руководство для стран Восточного партнерства ЕС. Париж, 2016. 140 с. URL: http://www.green-economies-eap.org/ru/resources/EaP%20GREEN_GGI%20Guide_clean_RUS_Final.pdf (дата обращения: 21.01.2022).
3. Методология измерений и показатели зеленого роста ОЭСР. URL: <https://www.oecd.org/environment/outreach/Chapter1-OECD-Green-Growth-Indicators-2014-Russian.pdf> (дата обращения: 21.01.2022).
4. Деревяго И. П. Зеленый рост экономики: от теории к практике. Минск: Бинера, 2019. 160 с.
5. Статистические показатели «зеленого» роста. URL: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/makroekonomika-i-okruzhayushchaya-sreda/okruzhayushchaya-sreda/pokazateli-zelenogo-rosta/> (дата обращения: 21.01.2022).
6. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь: статистический сборник 2020. Минск: Нац. стат. комитет Респ. Беларусь, 2020. 203 с. URL: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/ffe/ffe0756ee18e391021d253aa54b56e0d.pdf> (дата обращения: 21.01.2022).
7. Таблицы общего формата данных по выбросам углекислого газа, представленные РУП «Бел НИЦ «Экология» в Секретариат РКИК ООН. URL: http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/10116.php (дата обращения: 21.01.2022).
8. Статистический сборник Белстата «Национальные счета Республики Беларусь». URL: <http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/natsionalnye-scheta/statisticheskie-izdaniya/> (дата обращения: 21.01.2022).
9. Статистический сборник Белстата «Энергетический баланс Республики Беларусь». URL: <http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/energeticheskaya-statistika/statisticheskie-izdaniya/> (дата обращения: 21.01.2021).
10. Официальная статистическая информация о среднегодовой численности населения. URL: <http://datportal.belstat.gov.by/Indicators/Search> (дата обращения: 21.01.2022).
11. Объем образованных отходов производства представлен в показателе П совместной системы экологической информации (индикаторы SEIS) в динамике с 2005 года. URL: <http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/makroekonomika-i-okruzhayushchaya-sreda/okruzhayushchaya-sreda/sovместnaya-sistema-ekologicheskoi-informatsii2/i-othody/i-1-obrazovanie-othodov/> (дата обращения: 21.01.2022).
12. Государственный водный кадастр. URL: <http://www.cricuwt.by/gvkinfo/> (дата обращения: 21.01.2022).
13. Совместная система экологической информации (индикаторы SEIS) в динамике с 1990 года. URL: <http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/makroekonomika-i-okruzhayushchaya-sreda/okruzhayushchaya-sreda/sovместnaya-sistema-ekologicheskoi-informatsii2/c-vodnye-resursy/c-3-vodopotreblenie/> (дата обращения: 21.01.2022).
14. О состоянии государственных финансов Республики Беларусь: январь – декабрь 2020 года. URL: <https://www.minfin.gov.by/upload/bp/doklad/2020/yd2020.pdf> (дата обращения: 22.01.2022).
15. Ежегодный статистический сборник Республики Беларусь 2020. Минск: Нац. стат. комитет Респ. Беларусь, 2020. 436 с. URL: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/c68/c68ec3c1ac53374bedc363044769f2c1.pdf> (дата обращения: 23.01.2022).

References

1. The OECD green growth measurement framework and indicators. Available at: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264202030-4-en> (accessed 21.01.2022).
2. Assessment of the Green Transformation of the Economy: A Guide for the EU Eastern Partnership countries. Paris, 2016. 140 p. Available at: http://www.green-economies-eap.org/ru/resources/EaP%20GREEN_GGI%20Guide_clean_RUS_Final.pdf (accessed 21.01.2022) (In Russian).
3. Measurement methodology and OECD green Growth indicators. Available at: <https://www.oecd.org/environment/outreach/Chapter1-OECD-Green-Growth-Indicators-2014-Russian.pdf> (accessed 21.01.2022) (In Russian).
4. Derevyago I. P. *Zelenyy rost ekonomiki: ot teorii k praktike* [Green economic growth: from theory to practice]. Minsk, Bina Publ., 2019. 160 p. (In Russian).
5. Statistical indicators of “green” growth. Available at: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/makroekonomika-i-okruzhayushchaya-sreda/okruzhayushchaya-sreda/pokazateli-zelenogo-rosta/> (accessed 21.01.2022) (In Russian).

6. Environmental protection in the Republic of Belarus: statistical collection 2020. Minsk, Natsional'nyy statisticheskiy komitet Respubliki Belarus' Publ., 2020. 203 p. Available at: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/ffe/ffe0756ee18e391021d253aa54b56e0d.pdf> (accessed 21.01.2022) (In Russian).

7. Tables of the general data format on carbon dioxide emissions submitted by RUE "Bel SIC "Ecology" to the UNFCCC Secretariat. Available at: http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/10116.php (accessed 21.01.2022) (In Russian).

8. Statistical collection of Belstat "National Accounts of the Republic of Belarus". Available at: <http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/natsionalnye-scheta/statisticheskie-izdaniya/> (accessed 21.01.2022) (In Russian).

9. Statistical collection of Belstat "Energy balance of the Republic of Belarus". Available at: <http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/energeticheskaya-statistika/statisticheskie-izdaniya/> (accessed 21.01.2022) (In Russian).

10. Official statistical information on the average annual population. Available at: <http://dataportal.belstat.gov.by/Indicators/Search> (accessed 21.01.2022) (In Russian).

11. The volume of generated production waste is presented in indicator I1 of the Joint Environmental Information System (SEIS indicators) in dynamics since 2005. Available at: <http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/makroekonomika-i-okruzhayushchaya-sreda/okruzhayushchaya-sreda/sovmestnaya-sistema-ekologicheskoi-informatsii2/i-othody/i-1-obrazovanie-othodov/> (accessed 21.01.2022) (In Russian).

12. State Water Cadastre. Available at: <http://www.cricuwr.by/gvkinfo/> (accessed 21.01.2022) (In Russian).

13. The Joint Environmental Information System (SAYS indicators) in dynamics since 1990. Available at: <http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/makroekonomika-i-okruzhayushchaya-sreda/okruzhayushchaya-sreda/sovmestnaya-sistema-ekologicheskoi-informatsii2/c-vodnye-resursy/c-3-vodopotreblenie/> (accessed 21.01.2022) (In Russian).

14. On the state of public finances of the Republic of Belarus: January – December 2020. Available at: <https://www.minfin.gov.by/upload/bp/doklad/2020/yd2020.pdf> (accessed 22.01.2022) (In Russian).

15. Annual Statistical Collection of the Republic of Belarus 2020. Minsk, Natsional'nyy statisticheskiy komitet Respubliki Belarus' Publ., 2020. 436 p. Available at: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/c68/c68ec3c1ac53374bedc363044769f2c1.pdf> (accessed 23.01.2022) (In Russian).

Информация об авторе

Водопьянова Татьяна Павловна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры менеджмента, технологий бизнеса и устойчивого развития. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: vodopjanova@belstu.by

Information about the author

Vodop'yanova Tat'yana Pavlovna – PhD (Economics), Associate Professor, Assistant Professor, the Department of Management, Business Technology and Sustainable Development. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: vodopjanova@belstu.by

Поступила 15.02.2022

УДК 502.172:338

О. В. Верниковская

Белорусский государственный экономический университет

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ

Исследованы научно-методические подходы к оценке негативного влияния различных факторов на природные экосистемы. В рамках известных методик различными авторами исследований предложены показатели, характеризующие состояние окружающей среды.

Показательным примером проявлений взаимодействия и взаимовлияния природы и человека является развитие экологического туризма на особо охраняемых природных территориях. Развитие экологического туризма приводит к изменениям в природной среде, зачастую негативным. Этот аспект требует разработки экологической политики и природоохранных мероприятий с учетом антропогенной нагрузки на территории с особым режимом хозяйствования. Исследования показали, что экономической оценке антропогенного воздействия на особо охраняемые природные территории уделяется недостаточно внимания. Оценка практических результатов в сфере устойчивого развития экологического туризма затрудняется сложностью процесса оценки масштаба проблем, связанных с выявлением причинно-следственных связей негативного влияния.

Отмечено, что только комплексный подход к повышению уровня всех составляющих туристской безопасности позволит существенно улучшить привлекательность туристского объекта. Определены принципы и условия устойчивого развития туристско-рекреационных систем различных иерархических уровней. На основе систематизации существующих разработок автором предложена система показателей устойчивого развития экологического туризма на особо охраняемых природных территориях, необходимая для учета при принятии экологических и социально-экономических управленческих решений. Учитывая перспективное развитие экологического туризма, задача методического обеспечения статистики отрасли становится более актуальной.

Ключевые слова: методический подход, оценка, антропогенное воздействие, экологический туризм, устойчивое развитие, особо охраняемые природные территории.

Для цитирования: Верниковская О. В. Научно-методические подходы к оценке антропогенного воздействия на особо охраняемые природные территории // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2022. № 1 (256). С. 67–78.

O. V. Vernikovskaya

Belarusian State Economic University

SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE ASSESSMENT OF ANTHROPOGENIC IMPACTS ON SPECIALLY PROTECTED NATURAL AREAS

The scientific and methodological approaches to the assessment of the negative impact of various factors on natural ecosystems are studied. Within the framework of well-known methods, various authors of research have proposed indicators characterizing the state of the environment.

An illustrative example of the manifestations of interaction and mutual influence of nature and man is the development of ecological tourism in specially protected natural areas. The development of eco-tourism leads to changes in the natural environment, often negative. This aspect requires the development of environmental policy and environmental protection measures taking into account the anthropogenic load on the territory with the special management regime. Studies have shown that insufficient attention is paid to the economic assessment of anthropogenic impact on specially protected natural areas. The assessment of practical results in the field of sustainable development of eco-tourism is complicated by the complexity of the process of assessing the scale of problems associated with the identification of cause-and-effect relationships of negative impact.

It is noted that only an integrated approach to improving the level of all components of tourist safety will significantly improve the attractiveness of a tourist object. The principles and conditions of sustainable development of tourist and recreational systems of various hierarchical levels are defined. Based on the systematization of existing developments, the author proposes a system of indicators for the sustainable development of ecological tourism in specially protected natural areas, which is necessary for taking into account when making environmental and socio-economic management decisions. Given the promising development of eco-tourism, the task of methodological support of industry statistics is becoming more relevant.

Key words: methodological approach, assessment, anthropogenic impact, ecological tourism, sustainable development, specially protected natural areas.

For citation: Vernikovskaya O. V. Scientific and methodological approaches to the assessment of anthropogenic impacts on specially protected natural areas. *Proceedings of BSTU, issue 5, Economics and Management*, 2022, no. 1 (256), pp. 67–78 (In Russian).

Введение. В современном мире существуют две доминирующие тенденции развития цивилизации: неуклонный рост населения Земли (количественный аспект антропогенеза) и неконтролируемые масштабы стихийного воздействия человека на структуру биосферы, литосферы, стратосферы и т. д. (целевой аспект антропогенеза). Первый фактор логически предопределяет содержание второго – неуклонное сокращение многообразия форм, видов, численности особой животной и растительной мира планеты. И в первую очередь это касается особо охраняемых природных территорий (ООПТ) и объектов, основной целевой функцией которых является сохранение генетического и биологического разнообразия в условиях in-situ.

Показательным примером проявлений взаимодействия и взаимовлияния природы и человека является развитие экологического туризма на ООПТ. В результате активизации развития экотуризма ежегодно возрастающие потоки туристов приводят к антропогенным нагрузкам на природные экосистемы. Анализ показал, что вопросам оценки влияния антропогенной нагрузки на состояние природных экосистем посвящено немало исследований, но преимущественно с биологической точки зрения. Экономической оценке влияния антропогенной нагрузки на изменение природных экосистем уделяется внимания значительно меньше.

Основная часть. Экологический туризм – наиболее привлекательный вид туризма и отдыха, с одной стороны, но и наиболее небезопасный для природы, с другой. Проблемы негативного влияния туристической деятельности на природную среду все больше приобретают актуальность и интерес со стороны науки в плане методологии и методики его исчисления.

Развитие туристско-рекреационной деятельности создает реальную угрозу сохранности ценных экологических систем, мест обитания и ландшафтов, загрязнению окружающей среды. Негативное воздействие на окружающую среду проявляется как на стадии строительства, так и на стадии эксплуатации туристско-рекреационных объектов и отличается для разных видов туристско-рекреационной деятельности. Строительство связано с изъятием территориальных ресурсов и ведет к изменению их количественных и качественных характеристик, а эксплуатация туристско-рекреационных объектов, как правило, – с повышенными рекреационными

нагрузками, загрязнением отходами и т. д. В зависимости от степени влияния туристско-рекреационной деятельности для развития экотуризма выделяют различные природные территории:

1) территории и зоны, специально предназначенные для развития туризма (рекреационные, курорты, лесопарковые части зеленых зон городов);

2) рекреационные зоны национальных парков, а также участки в пределах других категорий особо охраняемых природных территорий, отведенные для организации туристической деятельности;

3) участки лесного фонда Республики Беларусь, отведенные под рекреационное использование.

Обеспечение экологической безопасности достигается через принцип нормирования качества среды обитания и ограничения воздействия на нее негативных факторов. Такими нормативами выделяют предельно допустимые концентрации содержания вредных веществ в какой-либо среде, предельно допустимые уровни воздействия различных опасных и вредных факторов физической природы, предельно допустимые выбросы вредных веществ в атмосферу и ряд других. Отдельные методики основаны на принципе защиты расстоянием [1].

В современный период при оценке устойчивости развития того или иного региона и в целом страны особую актуальность приобретают вопросы, связанные с определением достоверной структуры показателей, объективно и адекватно отображающих современную экологическую ситуацию.

Структура показателей, характеризующих природную среду, должна учитывать как состояние, так и качество различных сред: гидросферы, атмосферы, почв. Причем они должны носить универсальный характер и обеспечивать контроль и описание состояния сред экономической инфраструктуры рассматриваемого района и быть максимально информативными. Информация, используемая для расчета и определения показателей, в настоящее время является открытой и может анализироваться по данным наблюдений государственной и ведомственных систем контроля – ГУ «Белгидромет», санитарно-эпидемиологических служб, результатов изысканий (для проектируемых объектов) и проектных решений и оценок воздействий на окружающую среду, выносимых на государственную экспертизу.

Условно оцениваемые показатели и критерии, характеризующие природную среду, можно разделить на следующие группы:

– природные показатели (метеорологические условия, рельеф, водные ресурсы, почвенные грунты, растительные ресурсы, инженерно-геологические процессы и условия);

– техно-антропогенные показатели (оценка хозяйственной освоенности территорий, источников загрязнения окружающей среды, источников загрязнителей, состояния природы и среды при данной антропогенной нагрузке);

– оценка состояния и тенденций изменения загрязнения в экологических системах под влиянием антропогенных факторов, генерируемых, например, вновь создаваемым предприятием.

Переход к модели устойчивого развития требует использования новых экономических инструментов природоохранной политики и повышения ее эффективности, что невозможно без оценки потерь из-за загрязнения окружающей среды.

Согласно проведенным в Институте экономики НАН Беларуси исследованиям, для оценки состояния природной среды может быть использован метод комплексных показателей. В исследовании проводилось районирование территории Беларуси по степени техногенного воздействия на природную среду. В основу построения карт загрязнения территории республики положены модуль техногенной нагрузки на каждый компонент природной среды (воздух, почва, вода) и интегральный показатель – модуль экологического состояния природной среды. Также построены карта плотности расположения потенциально опасных объектов, карты загрязнения отдельных элементов природной среды и на их основе – обобщенная интегральная карта районирования экологического состояния территории в зависимости от степени техногенного воздействия на природную среду.

На основе анализа картографического материала был сделан вывод о том, что с точки зрения совокупного воздействия на природную среду в наиболее неблагоприятном положении находятся Могилевская, Минская, Гомельская и Витебская области. Таким образом, территория республики по степени техногенного воздействия на природную среду делится на ряд районов:

I – район ограниченного воздействия, к которому относятся Гродненская, часть Брестской и Минской областей;

II – район умеренного воздействия, включающий часть Витебской, Минской и Гомельской областей;

III – район сильного воздействия, охватывающий часть Витебской и Минской областей, Могилевскую и Гомельскую области [2].

Полученные результаты районирования позволяют при оценке устойчивости региона получать результаты, необходимые для прогнозирования возможных риск-ситуаций, их предупреждения и оценки предполагаемого ущерба, а также объема мероприятий по их ликвидации.

Для оценки туристских территорий наиболее привлекательными являются инструменты маркетингового анализа. Проведение такой оценки требует всестороннего изучения рыночных и социально-экономических условий региона и включает ряд последовательных ступеней исследования. Используя данные такого исследования, можно оценить привлекательность той или иной туристской территории для потенциального инвестора, в том числе государства, обеспечить эффективность управленческих решений по поддержке туристского комплекса и инфраструктуры рынка, определить наилучшие варианты входа на локальный туристский рынок новых фирм.

Исходя из вышеизложенного, основными факторами, определяющими конкурентоспособность территории, выступают: факторы производства в регионе (природные и трудовые ресурсы, отраслевая структура капитала); уровень жизни населения региона (доходы, их структура и дифференциация, покупательная способность, степень занятости и др.); социально-политические факторы, характеризующие взаимодействие основных субъектов регионального рынка (администрация, население, предпринимательство).

В этой связи неотложными задачами маркетинга территории, нацеленного на повышение ее привлекательности, устойчивого и безопасного развития, являются:

– совершенствование диагностики внутренней и внешней рыночной среды, в которой находится и будет функционировать территория;

– применение методов оценки маркетинговой привлекательности территории;

– развитие методов экономической оценки мероприятий по повышению привлекательности территории;

– формирование и оценка ключевых показателей маркетинговой привлекательности территории и разработка принципов создания карт (кадастра) маркетинговой привлекательности региона.

Необходимо вовлечение в маркетинговую политику факторов привлекательности окружения территории как товара, т. е. возможность пользования, ценность (полезность), цена, качество, имидж, бренд, экологичность, информационная доступность.

В экономике природопользования в зависимости от сферы возникновения принято

различать три вида ущерба от антропогенного воздействия на окружающую среду:

1) экологический ущерб – нарушения, возникающие в природных системах;

2) социальный ущерб – ущерб, причиняемый здоровью людей различными видами химических и физических загрязнений (рост заболеваемости, сокращение продолжительности жизни, ухудшение условий труда и отдыха);

3) экономический ущерб – потери, возникающие в экономике из-за ее функционирования в нарушенной природной среде и приводящие к снижению эффективности хозяйственной деятельности [3–5].

Денежная оценка экологического ущерба на современном этапе учитывает лишь потери тех объектов и функций природной среды, которые представляют хозяйственную ценность, но почти не принимает в расчет ресурсы, имеющие туристское, эстетическое, культурное значение, либо важные с точки зрения сохранения целостности экосистем.

Для учета утраченной непроизводительной ценности природы в показателях экономического ущерба в существующих подходах используются коэффициенты, повышающие величину экономических потерь для территорий и объектов, которые выполняют важные природоохранные или оздоровительные функции. Однако и такие откорректированные показатели не являются адекватным отражением экологического и социального ущерба.

Множество различных методик расчета экономического ущерба от загрязнения среды обитания можно сгруппировать в три основных методических подхода:

– метод прямого счета, базирующийся на подсчете затрат на лечение населения, уменьшение прибыли в связи со снижением урожайности сельскохозяйственных культур, продуктивности скота, износом основных фондов и т. д.;

– аналитический метод, основанный на использовании предварительно выведенных математических зависимостей между показателями здоровья и уровнем загрязнения окружающей среды;

– эмпирический (укрупненный) метод, основанный на принципе перенесения на частный исследуемый объект общих закономерностей воздействия ущербобразующих факторов.

В работах, посвященных проблемам оценки экономического ущерба, выделяют две его составляющие: упущенный из-за загрязнения среды доход и затраты на предотвращение и компенсацию последствий экологических нарушений, т. е. вынужденное потребление.

Спектр направлений использования показателя экономического ущерба от антропогенного

воздействия на окружающую среду достаточно широк и не ограничивается макроэкономическим уровнем. Этот показатель может быть использован в микроэкономических расчетах при определении экономической эффективности природоохранных мероприятий, установлении стандартов на выбросы и состояние окружающей среды, эколого-экономической экспертизе проектов, разработке нормативов экономического стимулирования снижения загрязнения, установлении тарифных ставок экологического страхования.

Отдельные методики расчета ущерба окружающей среде основаны на оценке ассимиляционного потенциала окружающей среды (АПОС), представляющей собой способность ландшафта поглощать в определенных пределах эмиссии загрязняющих веществ без изменения своих качественных параметров в неопределенно длительной перспективе [1, 6]. В исследованиях предлагается методика эколого-экономической оценки АПОС лесных экосистем, апробированная при расчете предельных нагрузок сернистого ангидрида, азота, окиси углерода на лесные насаждения ГЛХУ «Минский лесхоз».

Если методики оценки ущерба окружающей среде в науке разработаны в наибольшей степени, то количественное измерение влияния туристических потоков на природные экосистемы – в меньшей. Влиянию рекреационных нагрузок на лесные экосистемы посвящены исследования [7]. Разработана теория и практика рекреационного лесоводства, в том числе изучены вопросы рекреационно-дигрессионных процессов в лесах и толерантности лесных экосистем, моделирования и анализа связей показателей рекреационной оценки лесов, социально-экономических последствий рекреационного лесопользования.

Вопросы определения предельных рекреационных нагрузок для ООПТ достаточно сложны в методическом плане. В литературе [8] упоминается количество посетителей, которое может принять НП «Беловежская пуца» без серьезных последствий для себя. Этот показатель принят как для европейских лесов на уровне не более одного человека на 5 га площади.

Предельно допустимые воздействия на различные экосистемы определены экосистемным нормированием – перспективным направлением экологического нормирования [9]. Базовыми показателями установления предельно допустимого воздействия на экосистему выделяют ассимиляционную емкость геосистемы, геодинамический потенциал и вероятность невозникновения отказа в системе.

Для более динамичного развития экотуризма в лесном фонде страны были разработаны «Рекомендации по развитию экологического туризма в лесном хозяйстве Беларуси», утвержденные и

введенные в действие с 1 августа 2008 г. приказом Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь № 174 от 28 июля 2008 г. [10]. Сегодня такой практический документ сохраняет свою актуальность, поскольку Министерство лесного хозяйства активно развивает экологический туризм на базе 75 лесохозяйственных хозяйств. Все они имеют специальные охотничьи комплексы для отдыха. В связи с пандемией и закрытием границ данное направление стало довольно популярным среди белорусов. Выручка от охотничьего экотуризма в 2019 г. составила около 17 млн руб., а в 2020 г. – 22,6 млн руб. [11].

При формировании стратегии устойчивого развития экотуризма необходимо учитывать некоторые ограничения, выраженные через систему показателей. Потенциальные возможности развития экотуризма ограничиваются пропускным туристским потенциалом – это та максимальная нагрузка, которую может выдержать рекреационная система без серьезного ущерба для туристско-рекреационных ресурсов, негативного воздействия на впечатления от поездки и возникновения социально-экономических проблем у населения. Пропускной туристский потенциал подразделяют на три основных вида:

1) экологический пропускной потенциал – уровень посещаемости, превышение которого приводит к неприемлемым экологическим последствиям либо в результате действий самих туристов, либо вследствие функционирования обслуживающей инфраструктуры;

2) туристский социальный пропускной потенциал – уровень посещаемости, превышение которого влечет за собой ухудшение впечатлений от поездки;

3) местный социальный пропускной потенциал – уровень посещаемости, превышение которого приводит к возникновению социально-экономических проблем у местного населения и негативным последствиям для местной культуры.

Пропускной потенциал ограничивает уровень использования ресурсного потенциала территории. Учет названных аспектов пропускного туристского потенциала обеспечивает соблюдение принципов устойчивого развития экологического туризма и возможен при разработке стратегических программ действий по развитию форм и видов экотуризма на местном, региональном и национальных уровнях.

Основными угрозами природным экосистемам на ООПТ могут быть: несанкционированные свалки бытового и строительного мусора, замусоривание территории от неорганизованной рекреации, деградация лесных почв, уничтожение лесной подстилки, вытаптывание растительности нижних ярусов леса и т. п. Они приводят к ощутимой трансформации периферийной

части лесных массивов ООПТ. Лесохозяйственная деятельность и рубки лесов ведут к уменьшению биоразнообразия флоры и фауны лесного фонда страны, в том числе ООПТ. Исполнители НИР, работая над проблемой комплексного мониторинга природных экосистем заказника «Званец», выделяют следующие возможные угрозы: лесные пожары, сельхозпалы, рекреация, рубки леса, побочное пользование, погрыва (перевыпас), размножения фитофагов, болезни, подтопление/затопление, загрязнение (техногенное, мусором, биологическое), гидро-мелиорация, нарушение почвы (техногенное, зоогенное), заморозки, засухи, природные сукцессии, изменение землепользования. Учитывая специфику этих территорий, отмечаются угрозы существованию травяных сообществ и лугово-болотных экосистем: уменьшение продуктивности наземной фитомассы сообществ после ранневесеннего пала (до начала активной вегетации), а также заметное снижение жизнеспособности большинства сосудистых растений, несмотря на стабильность уровня поверхностной воды в вегетационный период; нарушение водного режима, вызывающее изменения во флористическом составе, обилии (покрытии) видов, их жизнеспособности и увеличивающее опасность возгорания субстрата (торфяного слоя почвы); зарастание кустарниками и деревьями, особенно на минеральных островах, где прекратилась традиционная хозяйственная деятельность – сенокосение [12].

Активизация туристско-рекреационной деятельности допустима лишь в освоённых регионах с высокой долей антропогенезированных ландшафтов. Интенсификация же туристической деятельности на природоохранных территориях приводит к обратному эффекту. Поэтому на этих территориях должны применяться «мягкие формы» экотуризма, специфические для них. Экотуризм должен быть только организованным и основан на регулировании объемов познавательного-оздоровительного отдыха посредством определения экологической емкости туристских объектов. Грамотный подход к организации экологического туризма на ООПТ позволит вовлечь в процесс не только прилегающие территории, но и достаточно удаленные объекты культуры, истории, архитектуры и др.

Учитывая возрастающие антропогенные нагрузки на природные комплексы и ухудшение окружающей среды, в литературе для создания конкурентоспособного продукта экотуризма выработаны следующие принципы устойчивого развития туристско-рекреационных систем (ТРС) различных иерархических уровней:

– конструирование устойчиво функционирующих ТРС различного иерархического уровня с заданными параметрами, обеспечивающими

эффективность функционирования туристского комплекса и его инвестиционную привлекательность;

– концентрация рекреационных функций и учет экологической, социальной, культурной, экономической устойчивости ТРС. Принцип необходим при разработке режимов эксплуатации территории, расчете предельно допустимых уровней рекреационных нагрузок. При этом экологическая устойчивость понимается как поддержание базовых экологических процессов, сохранение разнообразия биологических ресурсов. Социальная и культурная устойчивость предполагает сохранение культурных ценностей и традиций, самобытности, оригинальности местной культуры. Экономическая устойчивость предусматривает экономическую эффективность функционирования ТРС различных иерархических уровней и методы хозяйствования, обеспечивающие рациональное использование туристско-рекреационных ресурсов;

– научно обоснованный менеджмент отраслевого и территориального развития экотуризма, учитывающий все аспекты пропускного потенциала (экологический, социокультурный и бытовой) как совокупность максимально допустимых нагрузок ТРС. Принцип необходим при разработке основных, специальных и обеспечивающих функций управления развитием экотуризма;

– иерархичность стратегического менеджмента экотуризма. Используется при разработке системы управления устойчивым развитием экологического туризма на локальном, региональном и национальном уровнях.

Все вышесказанное позволяет говорить об устойчивом развитии экотуризма в Беларуси только при соблюдении следующих условий:

1) максимально бережное расходование внутренних (собственных) ресурсов; для возобновляемых ресурсов потребление не должно превышать прироста;

2) замена потребления естественного продукта на виртуальный, информационный;

3) максимальное вовлечение в потребление ресурсов среды при соблюдении их бережного и экономного расходования;

4) защита собственных экотуристических ресурсов от внешнего негативного воздействия среды;

5) максимальное разнообразие экопродуктов без снижения объема и качества услуг;

6) внедрение технологий регенерации среды и экотуристических ресурсов;

7) варьирование компонентов экопродукта (природных и иных ресурсов) с учетом степени их репродукционной уязвимости, исчерпаемости и восстанавливаемости.

Таким образом, устойчивое развитие экотуризма предполагает его планирование и управление, которые обеспечивают защиту природной и культурной среды, улучшают качество жизни местного населения, а также обеспечение туристам условий пребывания, соответствующих высоким международным стандартам.

Среди множества задач, требующих решения в ближайшее время в деле управления экологической безопасностью и обеспечения устойчивого развития, находится проблемная задача по учету влияния туристской деятельности на природные системы особо охраняемых природных территорий. В настоящее время имеются разработки, опубликованные за рубежом и в Беларуси, в которых отражаются те или иные задачи обеспечения безопасного развития сферы туризма в виде методологий и концептуальных представлений различной степени детализации и обоснованности.

Разработаны концептуальные модели системы «общество – природа» различных уровней территориального взаимодействия и различной степени практической ориентации [13–22]. В силу различных обстоятельств опубликованные работы не касались методических подходов к учету влияния туристской деятельности на природные системы ООПТ. Степень изученности эколого-экономических вопросов формирования политики безопасного развития туризма на ООПТ в условиях современного этапа развития туризма отстает от потребностей современной отечественной практики, что не позволяет давать оперативные ответы и принимать конструктивные решения в рамках многочисленных актуальных проблем, существующих в этой сфере.

В этой связи необходимо решение задачи по разработке методических подходов к учету влияния туристской деятельности на природные экосистемы, а именно, системном формировании набора показателей и обобщающих индексов. Эти показатели будут комплексно отражать многообразие природных процессов и уровней техногенных воздействий на ООПТ, в том числе и с позиций условий проживания на них населения как важной социальной проблемы.

Принципиальное отличие предложенного метода состоит в том, что на основе системного подхода обосновано понятие управления экологической безопасностью и обеспечения устойчивого развития в учете влияния туристской деятельности на природные системы ООПТ в виде двух относительно самостоятельных и одновременно взаимосвязанных, взаимодействующих составляющих. Это, во-первых, природно-экологический потенциал (ПЭП) ООПТ, рассматриваемый нами как экологический актив (позитив) ландшафтов [21], определяющий важнейшие

общесистемные свойства – способность выполнять средоформирующую и ресурсовоспроизводящую функции. Во-вторых, это туристская освоенность территории, оцениваемая нами как экологический негатив, характеризующий, в первую очередь, интенсивность и масштабы антропогенного воздействия на природную среду.

В этом случае задача по оценке влияния развития туризма на экологическое состояние заключается в определении приоритетных важнейших признаков, отражающих существо и степень выявления этих составляющих, и формировании параметров, критериев, адекватно и полно отражающих их взаимосвязь и взаимовлияние.

В составе природно-ресурсного потенциала (ПРП) следует рассматривать природные элементы, обладающие репродуктивными способностями и обеспечивающие условия для позитивного протекания природных процессов. Таким элементом, прежде всего, является экологический каркас – пространственная система ООПТ, а также лесные массивы, болота, естественные кормовые угодья, поверхностные водные пространства, кустарники. Эти образования на оцениваемых территориях создают пространственные зоны экологической стабилизации и ландшафтно-стабилизирующие комплексы, препятствующие развитию негативных процессов. Комплексная характеристика ПЭП возможна на основе применения показателя, характеризующегося как отношение площади единичного природного малоизмененного ландшафта к общей площади оцениваемой территориальной единицы. Для оценки различий в степени изменений в элементах структуры территориального комплекса от техногенных воздействий используется показатель – коэффициент самовосстановления (самоочищения).

Среди показателей, характеризующих природные комплексы, обеспечивающие выполнение важнейших биосферных функций, определяемых нами как ПЭП, следующие:

- малоизмененные ландшафты (МЛ): заповедники, заказники, национальные парки, сохраняющие лесные массивы, водные пространства, естественные кормовые угодья, болота, кустарники;
- гидроклиматический потенциал (ГКП) определяют: уровень грунтовых вод, коэффициент поверхностного стока, соотношение осадков и испарения, количество поглощенной радиации, сумма положительных температур;
- показатели структуры ландшафта (СЛ) определяют: полнота составляющих компонентов, ранг господствующего комплекса, вертикальное расчленение;
- характеристику почвенного покрова определяют: распределение земель по гранулометрическому составу, содержанию гумуса, контурности, уклонам, значению, заустаренности.

В качестве экологического эквивалента воздействий видов туристской нагрузки на оцениваемую территорию можно принять индекс туристской освоенности ($I_{Т.о}$), выражающий долю суммарной освоенной туристами территории в общей площади ООПТ. Информационным обеспечением для расчета индекса туристской освоенности ООПТ следует принять все виды нагрузок на природные объекты, классифицируемые по группам. В качестве дополнительных оценок экологического состояния территорий предложены структурные характеристики – коэффициенты структурной организации территорий: коэффициент раздробленности зон малоизмененных ландшафтов и ареалов туристской освоенности, коэффициент меры экологической сопряженности, характеризующий степень размежевания контрастных зон. Следует отметить, что все показатели и расчетные зависимости для анализа и оценки влияния всех видов туристской нагрузки на природные среды ООПТ можно выполнить с помощью балльной системы оценок.

Оценка зоны воздействия туристской нагрузки может быть проведена с использованием обобщенного показателя – модуля антропогенного давления, который сформирован на основе показателя экологической опасности. Экологическая опасность может быть оценена по санитарно-гигиеническим нормативам основных ингредиентов выбросов, сбросов, с учетом совокупности характеристик влияния туристов, отражающих важнейшие показатели воздействия: землеемкости, водопотребления, отходовности, численности и т. д. Используя классификацию влияния туристской нагрузки на ООПТ, на основании экспертных оценок предлагается применять весовые коэффициенты для каждого вида туристского влияния. Учитывая высокую пространственную мобильность туристских групп и их возможное негативное воздействие на отдельные элементы окружающей среды, следует присваивать индексы приоритетного значения в формировании модуля антропогенного давления. Обобщенным показателем туристского воздействия может быть суммарный показатель различных видов влияния туристской деятельности на ООПТ.

Среди оцениваемого нами влияния туристской деятельности на природные экосистемы транспортная нагрузка и интенсификация транспортных перемещений являются весьма заметными. По данным статистической отчетности в общем объеме загрязнения атмосферы на долю транспорта приходится до 75%, причем основной вред принадлежит автодорожному транспорту. Загрязненную территорию вдоль транспортных дорог, имеющих различную интенсивность движения, следует рассчитывать с учетом

показателей – двойная полоса загрязнения дорог; интенсивность движения транспорта на дорогах; средневзвешенный балл учитываемой дороги, рассчитанный по отдельным ее участкам; коэффициент корректировки расчетной ширины загрязненной полосы конкретных участков дорог.

Важным фактором в системе управления экологической безопасностью и обеспечения устойчивого развития является учет демографической нагрузки – непосредственное воздействие населения на природную среду в результате его жизнедеятельности (социальный аспект), а также через хозяйственную деятельность, обеспечивающую индивидуальные интересы (работы на приусадебных и садовых участках, налаживание трудовых и социальных связей, рекреационное воздействие и др.). Сюда относятся воздействия населения на компоненты природной среды ООПТ, расположенные в непосредственной близости к ним. Это площадь зоны воздействия отдельного поселения, индивидуальный надел земли на одного жителя, численность населения, коэффициент сельского уклада жизни, корректирующий показатель при расчете площади воздействия территориальных единиц, балл по плотности населения, отнесенный именно к этим территориальным единицам, количество учитываемых объектов расселения.

Вместе с тем необходимо отметить, что только комплексный подход к повышению уровня всех составляющих туристской безопасности позволит существенно повысить привлекательность каждой туристской дестинации, обеспечить существенное увеличение въездного туристского потока и, таким образом, доходность данной отрасли в бюджете страны. Кроме того, комплексное обеспечение безопасного развития туристской отрасли положительно сказывается на развитии целого ряда смежных отраслей, а также позволяет значительно повысить качество жизни местного населения.

При анализе предпосылок и условий развития туристской деятельности в рамках отдельно взятой дестинации одним из самых важных и сложных вопросов является определение предельно допустимого, с одной стороны, и оптимального, с другой, уровня туристского потока, основанного, прежде всего, на оценке размещения и качества туристских ресурсов. Данный показатель позволит достоверно оценить перспективу безопасного, устойчивого развития данной дестинации и сформировать соответствующую туристскую политику.

Исходя из методики оценки туристского потенциала дестинации, представляется целесообразным выведение показателя безопасного развития каждой конкретно взятой дестинации,

предлагается следующая методика оценки критерия безопасного развития туризма.

Первоначально на основе определения значимости туристских ресурсов для конкретной дестинации каждому виду ресурса присваивается свой весовой коэффициент. Затем определяется перечень составляющих туристской безопасности для данной дестинации, основанный на перспективном использовании каждого из имеющихся туристских ресурсов. Таким образом, мы получаем оригинальную для каждой дестинации систему показателей, позволяющую достоверно оценить уровень безопасного развития в отношении каждого отдельно взятого туристского ресурса, а также предельно допустимый уровень использования данного ресурса в отношении обеспечения безопасного развития дестинации в целом.

В общем виде данную схему расчета можно представить следующим образом:

$$K = \frac{Y_1 \cdot X_1 + Y_2 \cdot X_2 + Y_3 \cdot X_3 + \dots + Y_n \cdot X_n}{n},$$

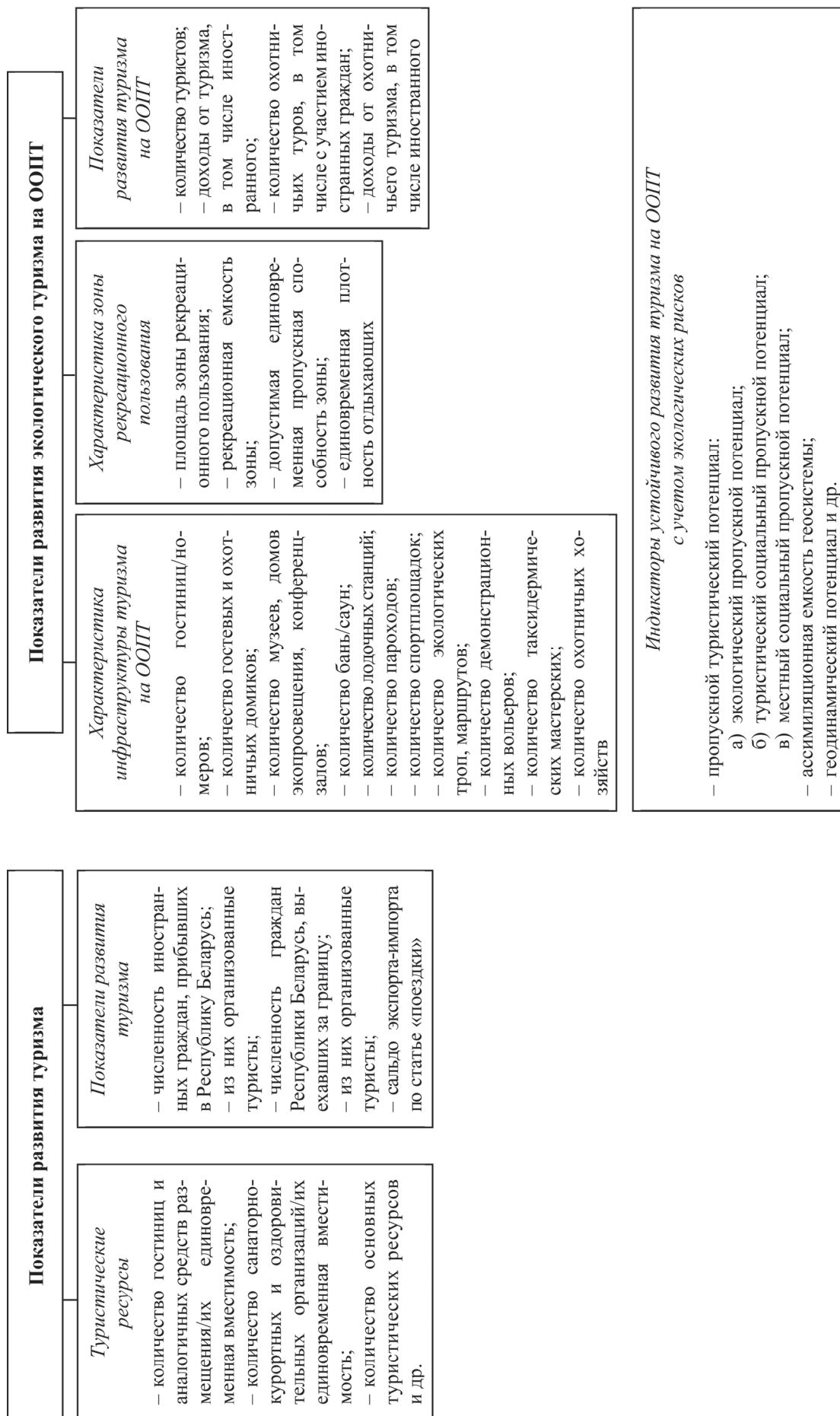
где K – критерий безопасного развития туризма в дестинации; Y_1, \dots, Y_n – весовые коэффициенты каждой составляющей комплексной туристской безопасности; X_1, \dots, X_n – составляющие туристской безопасности в соответствии с приоритетным направлением развития туризма в дестинации.

Разработанный таким образом методический подход к моделированию критерия безопасного развития туристской дестинации позволяет достаточно достоверно оценить вклад различных составляющих безопасности в развитие данного комплекса, а также выработать стратегию по повышению уровня безопасности при развитии туризма, что особенно важно при составлении долгосрочных прогнозов его развития на ООПТ.

Для выполнения совместной комплексной оценки территориальных единиц по всем предлагаемым в системе оценок показателям приняты четыре ранжированных уровня влияния туристской деятельности на экологическое состояние ООПТ:

- 1) напряженное;
- 2) неудовлетворительное;
- 3) нормальное;
- 4) благоприятное.

Таким образом, предложенный механизм расчетов позволяет получить необходимые оценки по любому варианту учета туристской деятельности на конкретной ООПТ, подобрать вариант возможной компенсации дополнительных нагрузок за счет набора природоохранных мероприятий или уменьшения туристских нагрузок. При этом следует учесть меры адекватной компенсации техногенных нагрузок реализацией природоохранных мероприятий.



Система показателей устойчивого развития туризма, в том числе на ООПТ, необходимая для учета при принятии экологических и социально-экономических управленческих решений

В качестве заключительного принципа управления, которым следует руководствоваться при выборе альтернативных вариантов в планировании развития конкретных видов туристской деятельности и конкретных мероприятий охраны окружающей среды, должно быть выбрано придание приоритетов экологическим выгодам, которые обеспечат устойчивое развитие ООПТ.

Оценка практических результатов в сфере устойчивого развития туризма затрудняется сложностью процесса оценки масштаба проблем, являющихся последствием развития туризма, например негативное влияние туризма на окружающую среду или социальную сферу. Отсутствуют эффективные, общепринятые показатели устойчивого развития туризма, нет четкой системы индикаторов устойчивости развития туризма.

Кроме того, до сих пор большинством авторов чаще всего акцент делается на состоянии физической среды (окружающей среды), при этом забывается об экономической, психологической, социальной, культурной среде. Зачастую устойчивость сводится только к экологической составляющей, что составляет неполноценное представление об устойчивом развитии туризма в целом. Авторы отчета о НИР [12] предлагают систему показателей, характеризующих экосистемы и экологическое состояние ООПТ, объединяют спектр параметров, характеризующих:

- ООПТ в целом как объект управления, охраны и использования;
- ООПТ в целом как природный комплекс;
- отдельные категории экосистем, выявленные на ООПТ;
- отдельные наиболее важные с точки зрения охраны и принятия управленческих и проектных решений объекты растительного и животного мира, ландшафтов;
- комплекс природных и антропогенных воздействий на экосистемы ООПТ, способных создать угрозу существованию отдельных экосистем, их комплексов или отдельных объектов растительного и животного мира, ландшафтов.

Еще одной проблемой является то, что чаще всего туризм в рамках устойчивого развития рассматривается изолированно. Необходимо пом-

нить о том, что устойчивый туризм связан с устойчивым развитием в целом, в том числе с устойчивым развитием таких отраслей, как сельское хозяйство, транспорт и др. Существующие инструменты и набор показателей не позволяют комплексно анализировать развитие устойчивого туризма. На основе систематизации существующих разработок нами предлагается система показателей устойчивого развития туризма, в том числе на ООПТ, необходимая для учета при принятии экологических и социально-экономических управленческих решений (рисунок).

Заключение. Исследование выявило различные подходы к учету влияния негативных факторов на устойчивое развитие природных территорий. Отмечено, что в научной литературе достаточно методических разработок по оценке антропогенного воздействия на экологическое состояние природных комплексов. Однако исследователи зачастую сталкиваются с разрозненностью методик, сложностью их применения, отсутствием достоверных данных и т. д. Отдельно выделяется проблема экономической оценки антропогенного влияния туристской деятельности на ООПТ, как наиболее уязвимые природные экосистемы. В связи с возросшим интересом населения к внутреннему и въездному туризму в условиях пандемии Covid-19 предполагаем, что антропогенные нагрузки могут увеличиваться, вследствие чего может возникнуть угроза сохранности данных ландшафтов и их биологического разнообразия.

При формировании экологической политики по развитию данных территорий обязательным элементом является разработка природоохранных и защитных мероприятий, базирующихся на научно обоснованной экономической оценке антропогенного воздействия на ООПТ и учете различных факторов. На наш взгляд, существующая система показателей развития туризма, в том числе экологического, должна быть дополнена индикаторами устойчивого развития туризма на ООПТ с учетом экологических рисков. Безусловно, для ее внедрения потребуются разработка и утверждение методики их расчета, обеспечение мониторинга показателей.

Список литературы

1. Белоусова Т. Н. Методика экономической оценки ассимиляционного потенциала лесов // Проблемы лесоведения и лесоводства: сб. науч. тр. / ИММСНАНБ. Гомель, 2001. Вып. 53. С. 353–355.
2. Левкевич В. Е. Учет экологических аспектов оценки риск-ситуаций в стратегии устойчивого развития региона // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. по устойчивому развитию, Минск, 27–28 мая 2004 г. Минск, 2004. С. 179–180.
3. Шимова О. С. Эколого-экономическое регулирование: вопросы методологии и практика переходного периода. Минск: ЗАО «Белбизнеспресс», 1998. 228 с.
4. Данильчик А. И., Погочкая В. Р., Малышкина Е. И. Обоснование методологии определения предотвращенного эколого-экономического ущерба // Природные ресурсы. 2005. № 1. С. 98–106.
5. Балацкий О. Ф., Мельник Л. Г. Теоретические и практические вопросы определения экономического ущерба от загрязнения окружающей среды. Киев: о-во «Знание» УССР, 1982. 15 с.

6. Белоусова Т. Н., Красикова Л. В. Экономическая оценка предельных нагрузок загрязняющих веществ на лесные экосистемы (на примере ГЛХУ «Минский лесхоз») // Экономика, оценка и управление недвижимостью и природными ресурсами: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 18–20 апр. 2007 г. Минск, 2007. С. 304–310.
7. Рожков Л. Н. Основы теории и практики рекреационного лесоводства. Минск: БГТУ, 2001. 292 с.
8. Семаков В. В., Бамбиза Н. Н. Беловежская пуца и туризм // Лесное и охотничье хозяйство. 2007. № 6. С. 38–43.
9. Опекунов А. Ю. Экологическое нормирование. СПб.: ВНИИОкеангеология, 2001. 216 с.
10. Ермонова И. Время новых перспектив. Экотуризм в лесном хозяйстве и его возможности // Белорусская лесная газета. 2009. 22 студз. С. 8.
11. Минлесхоз развивает экотуризм на базе 75 лесохозяйственных хозяйств. 2021. URL: <http://mlh.by/press-service/news/7582/> (дата обращения: 11.02.2022).
12. Создание интегрированной системы мониторинга растительного мира и лесов заказника «Званец» в рамках комплексного мониторинга экосистем особо охраняемых природных территорий: отчет о НИР (заключ.) / Ин-т экспер. ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси; рук. А. В. Судник. Минск, 2007. 137 с. № ГР 2/06/000265.
13. Блехцин И. Я., Литовка О. П. Региональные проблемы сбалансированности развития процесса природопользования: эколого-экономические, организационные и правовые аспекты. СПб.: Изд-во СПб ГУЭФ, 2000. 224 с.
14. Гатих М. А., Белый О. А., Касьяненко И. И. Концепция развития информационной технологии формирования и управления информацией о состоянии и использовании природно-ресурсного потенциала регионов в Республике Беларусь. Минск: БелНИЦ «Экология», 2004. 38 с.
15. Дмитриев В. В., Мякишева Н. В., Хованов Н. В. Многокритериальная оценка экологического состояния и устойчивости экосистем на основе метода сводных показателей // Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер. Геология, география. 1996. Вып. 3 (21). С. 40–52.
16. Заиканов В. Г., Минакова Т. Б. Методические основы геоэкологической оценки урбанизированных территорий // Геоэкология. 1995. № 5. С. 63–70.
17. Исаченко А. Г. Экологический потенциал ландшафта // Известия ВГО. 1991. Т. 123, вып. 4. С. 305–316.
18. Лис Л. С. Оценка экологического состояния природно-территориальных комплексов. Минск: ИПИПРЭ НАН Беларуси, 2004. 109 с.
19. Лис Л. С. Методические рекомендации по количественной оценке экологического состояния природно-территориальных комплексов. Минск: ИПИПРЭ НАН Беларуси, 2004. 94 с.
20. Пашенов В. В., Куликов А. Л. Основы концепции развития эко-агротуризма в российской провинции // Туризм: право и экономика. 2004. № 3 (6). С. 15–24.
21. Марцинкевич Г. И., Счастливая И. И. Общее ландшафтоведение. Минск: БГУ, 2003. 100 с.
22. Максарова Е. М. Формирование концепции устойчивого развития туризма для дестинации (на примере Республики Бурятия): автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Санкт-Петербург. гос. ун-т экономики и финансов. СПб., 2009. 20 с.

References

1. Belousova T. N. Methodology of economic assessment of assimilation potential of forests. *Problemy lesovedeniya i lesovodstva: sbornik nauchnykh trudov* [Problems of forestry and forestry: collection of scientific papers]. Gomel, 2001, issue 53, pp. 353–355 (In Russian).
2. Levkevich V. E. Consideration of environmental aspects of risk situations assessment in the strategy of sustainable development of the region. *Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii po ustoychivomu razvitiyu* [Materials of the International scientific and practical conference on sustainable development]. Minsk, 2004, pp. 179–180 (In Russian).
3. Shimova O. S. *Ekologo-ekonomicheskoye regulirovaniye: voprosy metodologii i praktika perekhodnogo perioda* [Ecological and economic regulation: issues of methodology and practice of the transition period]. Minsk, ZAO “Belbiznespress” Publ., 1998. 228 p. (In Russian).
4. Danil’chik A. I., Pogotskaya V. R., Malyshkina E. I. Substantiation of the methodology for determining the prevented ecological and economic damage. *Prirodnyye resursy* [Natural resources], 2005, no. 1, pp. 98–106 (In Russian).
5. Balatskiy O. F., Mel’nik L. G. *Teoreticheskiye i prakticheskiye voprosy opredeleniya ekonomicheskogo ushcherba ot zagryazneniya okruzhaushchey sredy* [Theoretical and practical issues of determining economic damage from environmental pollution]. Kiev, “Znaniye” USSR Publ., 1982. 115 p. (In Russian).
6. Belousova T. N., Krasikova L. V. Economic evaluation of critical loads of pollutants on forest ecosystems (on the example SFC “Minsk forestry”). *Ekonomika, otsenka i upravleniye nedvizhimost’yu i*

prirodnymi resursami: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii [Economy, assessment and management of real estate and natural resources: materials of the International scientific and practical conference]. Minsk, 2007, pp. 304–310 (In Russian).

7. Rozhkov L. N. *Osnovy teorii i praktiki rekreatsionnogo lesovodstva* [Fundamentals of the theory and practices of recreation of forestry]. Minsk, BGU Publ., 2001. 292 p. (In Russian).

8. Semakov V. V., Bambiza N. N. Belovezhskaya Pushcha and tourism. *Lesnoye i okhotnich'ye khozyaystvo* [Forestry and hunting], 2007, no. 6, pp. 38–43 (In Russian).

9. Opekunov A. Yu. *Ekologicheskoye normirovaniye* [Ecological rationing]. St. Petersburg, VNIIOkeangeologiya Publ., 2001. 216 p. (In Russian).

10. Ermonina I. Time of new perspectives. Ecotourism in forestry and its possibilities. *Belorusskaya lesnaya gazeta* [Belarusian Forest Newspaper], 2009, December 22, p. 8 (In Russian).

11. The Ministry of Forestry develops ecotourism on the basis of 75 forest hunting farms. Available at: <http://mlh.by/press-service/news/7582/> (accessed 11.02.2022) (In Russian).

12. *Sozdaniye integrirovannoy sistemy monitoringa rastitel'nogo mira i lesov zakaznika "Zvanets" v ramkakh kompleksnogo monitoringa ekosistem osobo okhranyaemykh prirodnikh territoriy: otchet o NIR* [Creation of an integrated monitoring system for flora and forests of the "Zvanets" Nature Reserve within the framework of integrated monitoring of ecosystems of specially protected natural areas: Research report (conclusion)]. Minsk, 2007. 137 p. (In Russian).

13. Blekhtsin I. Ya., Litovka O. P. *Regional'nyye problemy sbalansirovannosti razvitiya protsessa prirodopol'zovaniya: ekologo-ekonomicheskkiye, organizatsionnyye i pravovyye aspekty* [Regional problems of balancing the development of the process of nature management: ecological and economic, organizational and legal aspects]. St. Petersburg, Izdatel'stvo SPb GUEF Publ., 2000. 224 p. (In Russian).

14. Gatikh M. A., Belyy O. A., Kas'yanenko I. I. *Kontseptsiya razvitiya informatsionnoy tekhnologii formirovaniya i upravleniya informatsiyey o sostoyanii i ispol'zovanii prirodno-resursnogo potentsiala regionov v Respublike Belarus'* [The concept of development of information technology for the formation and management of information on the state and use of natural resource potential of regions in the Republic of Belarus]. Minsk, BelNITs "Ekologiya" Publ., 2004. 38 p. (In Russian).

15. Dmitriev V. V., Myakisheva N. V., Khovanov N. V. Multi-criteria assessment of the ecological status and sustainability of ecosystems based on the method of summary indicators. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta* [Bulletin of Saint Petersburg University], series Geologiya, geography, issue 3 (21), 1996, pp. 40–52 (In Russian).

16. Zaikanov V. G., Minakova T. B. Methodological foundations of geoecological assessment of urbanized territories. *Geoekologiya* [Geoecology], 1995, no. 5, pp. 63–70 (In Russian).

17. Isachenko A. G. Ecological potential of landscape. *Izvestiya VGO* [News of the VGO], 1991, vol. 123, issue 4, pp. 305–316 (In Russian).

18. Lis L. S. *Otsenka ekologicheskogo sostoyaniya prirodno-territorial'nykh kompleksov* [Assessment of the ecological state of natural-territorial complexes]. Minsk, IPIPRE NAN Belarusi Publ., 2004. 109 p. (In Russian).

19. Lis L. S. *Metodicheskkiye rekomendatsii po kolichestvennoy otsenke ekologicheskogo sostoyaniya prirodno-territorial'nykh kompleksov* [Methodological recommendations for the quantitative assessment of the ecological state of natural-territorial complexes]. Minsk, IPIPRE NAN Belarusi Publ., 2004. 94 p. (In Russian).

20. Pashenov V. V., Kulikov A. L. Fundamentals of the concept of ecoagrotourism development in the Russian province. *Turizm: pravo i ekonomika* [Tourism: law and economics], 2004, no. 3 (6), pp. 15–24 (In Russian).

21. Martsinkevich G. I., Schastnaya I. I. *Obshcheye landshaftovedeniye* [General landscape studies]. Minsk, BGU Publ., 2003. 100 p. (In Russian).

22. Maksarova E. M. *Formirovaniye kontseptsii ustoychivogo razvitiya turizma dlya destinatsii (na primere Respubliki Buryatiya). Avtoreferat dissertatsii kandidata ekonomicheskikh nauk* [Formation of the concept of sustainable tourism development for the destination (on the example of the Republic of Buryatia). Abstract of thesis PhD (Economics)]. Saint Petersburg, 2009. 20 p. (In Russian).

Информация об авторе

Верниковская Оксана Васильевна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры логистики и ценовой политики. Белорусский государственный экономический университет (220070, г. Минск, пр-т Партизанский, 26, Республика Беларусь). E-mail: red_ok@tut.by

Information about the author

Vernikovskaya Oksana Vasil'yevna – PhD (Economics), Associate Professor, Assistant Professor, the Department of Logistics and Price Policy. Belarusian State Economic University (26, Partizanskiy Ave., 220070, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: red_ok@tut.by

Поступила 15.02.2022

УДК 630*5:612

О. В. Лапицкая

Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого

**СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ И ВЕДЕНИЯ
ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РАЗВИТИЯ
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

Показано, что лесное хозяйство Республики Беларусь соответствует требованиям, предъявляемым к большим системам в системном анализе. При этом отмечено, что первенство главной цели в лесном хозяйстве в перспективе должно несколько смещаться в сторону повышения роли и значения лесохозяйственной деятельности. Это должно произойти за счет увеличения рентных поступлений от реализуемой продукции лесного хозяйства и от экологической ренты, которая в настоящее время недооценена. Подчеркнута необходимость улучшения породной и возрастной структуры лесов Беларуси за счет доведения доли хвойных до 70–75% и твердолиственных до 7–8 % от всех земель, покрытых лесом. Показано, что лесное хозяйство Беларуси представляет собой единую систему, состоящую в диалектическом единстве из отдельных модулей. Установлено, что в системе лесного хозяйства иерархия ее модулей в настоящее время смещена в сторону коммерческой деятельности. В перспективе такое положение должно быть исправлено, при сохранении коммерческой деятельности на первый план должно выходить лесохозяйственное производство и устойчивое лесопользование. Отмечено, что лесное хозяйство Беларуси представляет собой единую систему и имеет положительные перспективы его развития как в экономическом, так и в экологическом аспектах.

Ключевые слова: устойчивое развитие, лесопользование, управление лесами, системный анализ, лесохозяйственное производство, депонирование углерода, рентные отношения.

Для цитирования: Лапицкая О. В. Системный анализ лесопользования и ведения лесного хозяйства и перспективы их развития в Республике Беларусь // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2022. № 1 (256). С. 79–83.

O. V. Lapitskaya

Sukhoi State Technical University of Gomel

**SYSTEM ANALYSIS OF FOREST MANAGEMENT
AND FORESTRY AND PROSPECTS FOR THEIR DEVELOPMENT
IN THE REPUBLIC OF BELARUS**

It is shown that the forestry of the Republic of Belarus meets the requirements for large systems in system analysis. At the same time, it was noted that the primacy of the main goal in forestry in the future should shift somewhat towards increasing the role and importance of forestry activities. This should happen by increasing rental income from marketed forestry products and from environmental rent, which is currently underestimated. The need to improve the species and age structure of the forests of Belarus by bringing the share of conifers to 70–75% and hardwoods to 7–8% of all lands covered with forests is noted. It is shown that the forestry of Belarus is a single system consisting of separate modules in a dialectical unity. It is noted that in the forestry system the hierarchy of its modules is currently shifted towards commercial activities. In the future, this situation should be corrected, while maintaining commercial activities, forestry production and sustainable forest management should come to the fore. It is noted that the forestry of Belarus is a single system and has positive prospects for its development in both economic and environmental aspects.

Key words: sustainable development, forest management, forestry, system analysis, forestry production, carbon sequestration, rent relations.

For citation: Lapitskaya O. V. System analysis of forest management and forestry and prospects for their development in the Republic of Belarus. *Proceedings of BSTU, issue 5, Economics and Management*, 2022, no. 1 (256), pp. 79–83 (In Russian).

Введение. Лесное хозяйство Республики Беларусь является весьма значимой отраслью в народном хозяйстве. Продукция леса представляет собой ценный возобновляемый природный ресурс, и

его рациональное использование является одной из важнейших задач нашей экономики.

Лесные ресурсы Беларуси весьма значительны: общая площадь лесного фонда составляет

9,7 млн га, из них земли, покрытые лесом, занимают 8,33 млн га с запасом 1,9 млрд м³. При этом спелые насаждения имеют запас 401,6 млн м³. Среднее изменение запаса составляет 33,8 млн м³, а лесистость республики достигла 40,1%, и это один из самых высоких показателей Европы [1].

Это позволяет вести интенсивное лесопользование, удовлетворить все внутренние потребности страны в древесине и изделиях из нее, а также обеспечить значительные поставки изделий из древесины на экспорт.

В 2021 г. общая заготовка древесины в Беларуси составила 27 млн м³. В то же время потенциал наших лесов позволяет увеличить эти объемы почти до 30 млн м³ [2].

Следует также учитывать, что леса выполняют важную экологическую функцию и обеспечивают экологическую стабильность как в Республике Беларусь, так и в сопредельных странах. Особое значение имеет депонирование лесами Беларуси диоксида углерода. Только за последние 65 лет содержание углерода в лесах республики увеличилось более чем на 2 млрд т. По расчетам ученых, прирост CO₂ (эмиссия) в атмосфере Земли за этот период составил примерно 420 млрд т. Республика Беларусь, население которой составляет всего 0,15% от населения нашей планеты, благодаря своим лесам компенсировала 1,83% мировой эмиссии CO₂ за названный период. Этот результат, в сопоставлении на единицу населения, в 12 раз эффективнее вклада мировой лесной экосистемы. Тем более, что текущая динамика углеродных потоков в лесном фонде Беларуси такова, что годичная абсорбация углекислого газа землями лесного фонда равнозначна компенсации немногим менее половины индустриальной эмиссии парниковых газов в Республике Беларусь [3].

В лесах Беларуси заготавливаются большие объемы недревесной продукции леса: ягод, грибов, лекарственного сырья и т. д. Получение всей вышперечисленной продукции и полезностей леса требует наличия высокоорганизованного лесного хозяйства.

В Республике Беларусь лесное хозяйство является одним из наиболее совершенно организованных на постсоветском пространстве. Оно имеет хорошую управляемость, в нем сохранены основные положительные свойства лесного хозяйства, которые были присущи ему в советское время. В то же время лесное хозяйство постоянно развивается: появляются новые производства, совершенствуются организационные формы ведения хозяйства и пр. [4–6].

При ведении лесного хозяйства и рассмотрении перспективы его развития необходимо использовать основные положения системного анализа. Это позволит всесторонне и объективно

оценить уровень ведения хозяйства и перспективы его развития.

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, системного анализа, лесоустройства, лесоводства. Использовались также методы биометрии и математического моделирования [7–13].

Основная часть. Анализируя современное состояние и перспективы лесного хозяйства и лесопользования в Беларуси, мы должны использовать диалектический метод, т. е. рассматривать его в историческом разрезе и всесторонне, с учетом всех влияющих факторов. Последний аспект требует применения принципов системного анализа:

1. Принцип конечной цели: абсолютный приоритет конечной (глобальной) цели.
2. Принцип единства: совместное рассмотрение системы как целого и как совокупности ее частей или элементов.
3. Принцип связности: рассмотрение любой части совместно с ее связями с окружением.
4. Принцип иерархии: полезно введение иерархии частей (элементов) и (или) их ранжирование.
5. Принцип модульного построения: полезно выделение модулей в системе и рассмотрение ее как совокупности модулей.
6. Принцип функциональности: совместное рассмотрение структуры и функций с приоритетом функций над структурой.
7. Принцип развития: учет изменяемости системы, ее способности к развитию, расширению, замене частей, накоплению информации и др. [10].

Исходя из названных принципов, мы понимаем, что конечной целью работы лесного хозяйства является максимальное удовлетворение потребностей общества в древесине и других продуктах леса, а также в сохранении и приумножении его экологических полезностей, в первую очередь – депонирование диоксида углерода.

Таким образом, главной целью деятельности лесного хозяйства должно быть лесохозяйственное производство, направленное на выращивание высокопродуктивных лесов с оптимальной породной и возрастной структурой. При этом должно осуществляться устойчивое лесопользование. Под этим термином в настоящее время понимается система управления лесами и лесными ресурсами, основанная на принципах

постоянства, равномерности, неистощительности и комплексности, обеспечивающая экономически эффективное, экологически ответственное и социально ориентированное лесное хозяйство и лесопользование, сохранение биологического и ландшафтного разнообразия, выполнение лесами многогранных функций на местном, национальном и глобальном уровнях [14].

Анализируя отчетные данные Министерства лесного хозяйства за последние десятилетия, мы видим, что перечисленным вопросам уделяется значительное внимание. Но величины затрат и результатов деятельности лесного хозяйства показывают, что за этот период главной целью работы отрасли была коммерческая деятельность, где преобладала заготовка и переработка древесины. Доля последних в общем объеме работ лесохозяйственной отрасли достигает 70%. Такое направление деятельности вызвано необходимостью получения дохода от лесного хозяйства, в том числе и в иностранной валюте.

Состояние лесного фонда за последние десятилетия свидетельствует, что породный состав ухудшился. Так, площади сосняков и ельников с 1991 г. до настоящего времени уменьшились почти на 10%, в том числе насаждения сосны сократились с 59,0 до 50,5%. Не возросла доля дубрав. Приблизительно на 14–15% увеличилась площадь березовых древостоев. При этом следует учитывать, что оптимальная породная структура лесов Беларуси должна содержать примерно 70–75% хвойных и 7–8% твердолиственных пород. Причиной такого явления стало недостаточное внимание к созданию лесных культур в 80–90-х гг. прошлого века.

Положительным моментом является увеличение среднего запаса древостоев за последние десятилетия. Так, 30 лет назад в 1992 г. средний запас древостоев был 154 м³/га [15]. По состоянию на 01.01.2021 он составляет 223 м³/га [16].

Безусловно, прогресс в увеличении запаса древесины на 1 га явно просматривается. В то же время более глубокий анализ показывает, что увеличение запаса произошло в основном за счет повышения среднего возраста древостоев. Так, в 1992 г. средний возраст древостоев составлял 41 год, на 01.01.2021 он равен 56 лет [15, 16]. При этом средняя полнота древостоев осталась практически стабильной – в пределах 0,7. Отсюда вытекает, что увеличение среднего запаса произошло за счет естественного прироста древостоев за последние 30 лет. Таким образом, мы видим, что проблема повышения продуктивности лесов остается до конца не решенной и на ближайшие десятилетия это должно стать одной из главных целей лесного хозяйства.

Одновременно в Беларуси в достаточной степени осуществляется устойчивое

лесоуправление. Практически все леса сертифицированы по системе FSC, сохраняется принцип неистощительности и постоянства лесопользования, наблюдается положительный баланс депонирования углерода.

Обобщая результаты выполнения первого принципа системного анализа (примат главной цели), мы видим, что этот принцип осуществляется не в полной мере и здесь требуется совершенствование с целью увеличения доли лесохозяйственной деятельности в общем объеме производства.

Рассматривая принцип единства, отметим, что в лесном хозяйстве он в основном соблюдается. Отчетные материалы Министерства лесного хозяйства показывают результаты как лесохозяйственной, так и лесопромышленной деятельности.

Лесное хозяйство у нас является единой системой, которая включает лесовосстановление и лесоразведение, уход за лесом, его охрану и защиту, а также проведение главного пользования и осуществление побочных пользований. При этом, как отмечено выше, главным здесь должно быть лесохозяйственное производство, улучшение породного состава и повышение продуктивности каждого гектара земель, покрытых лесом, не забывая про рациональное использование лесных ресурсов и получение наибольшей доходности от заготовленной древесины. Последнее может быть достигнуто только путем глубокой переработки продукции леса. В этом отношении в Беларуси сделано очень многое: построены мощные деревоперерабатывающие предприятия, в частности, можно отметить Светлогорский ЦКК, Добрушский завод газетной бумаги, Шкловский завод газетной бумаги, многие деревоперерабатывающие производства в лесхозах. Особое внимание следует обратить на строительство и работу заводов по производству биотоплива: пеллет и древесной щепы. Эти производства обеспечивают экономическую самостоятельность отрасли, где более 70% финансовых средств получают за счет коммерческой деятельности.

Но все же в общей системе лесного хозяйства лесохозяйственное и промышленное производство должны иметь одинаковую долю в обеспечении экономической независимости отрасли.

В настоящее время для соблюдения третьего принципа функционирования системы лесное хозяйство и промышленное производство должны иметь равные доли в экономике отрасли. Следует обратить внимание на то, что в настоящее время рентные отношения в лесном хозяйстве проявляются не в полной мере. Здесь необходимо учитывать рентные платежи, получаемые от использования лесных ресурсов с учетом стоимости

конечного продукта и необходимых переделов для его получения при нормативной рентабельности. Это потребует изменения парадигмы лесного хозяйства, где главной целью должно быть выращивание максимально продуктивных лесов оптимальной породной структуры на принципах нормального леса. Соответствующие шаги в этом направлении уже делаются: в Стратегическом плане развития лесного хозяйства до 2030 г. предусмотрено улучшение породной и возрастной структуры лесов. Все это должно привести к увеличению объемов лесопользования. Резервом здесь может служить более рациональное использование водоохранных лесов, некоторые изменения в методах расчета годичной лесосеки и др.

Не следует забывать, что Беларусь может получать значительные поступления за счет продажи углеродных квот. По имеющимся расчетам они могут составить более 200 млн долл. США ежегодно [3].

В настоящее время в иерархии системы лесного хозяйства явно преобладает принцип коммерциализации. Не отказываясь от этого принципа, необходимо обратить внимание на повышение роли экологической ренты и ведение лесохозяйственной деятельности. Это должно выразиться в увеличении доли хвойных до 70–75%, доли твердолиственных, особенно дуба, до 7–8%. При этом следует учитывать, что народному хозяйству требуется много березовой древесины для производства фанеры и высококачественной бумаги. Но наличие березовых древостоев в лесном фонде свыше 20% является явно избыточным. Доля березовых насаждений не должна превышать 7–8%. Получение необходимого количества березовой древесины можно достичь за счет создания смешанных хвойно-лиственных древостоев.

Заключение. Таким образом, мы видим, что в иерархии элементов системы лесного хозяй-

ства в перспективе следует внести некоторые изменения, повысив значение лесохозяйственной деятельности.

В лесном хозяйстве принцип модульного построения системы просматривается достаточно четко. Отдельные модули системы (лесовосстановление и лесоразведение, уход за лесом, охрана и защита леса, рубки главного пользования, переработка древесины, экспорт продукции деревообработки) определены весьма ясно, и в любых отчетных материалах Министерства лесного хозяйства, ПЛХО и лесхозов мы можем найти соответствующие сведения.

Принцип функциональности в лесном хозяйстве Беларуси также в основном соблюдается. Действующая структура лесного хозяйства и лесопользования в целом подчинена заданным функциям, о чем достаточно полно сказано выше.

Принцип развития в лесном хозяйстве выражается в том, что отрасль в течение многих десятилетий развивается в соответствии с перспективными планами, где важную роль играют лесостроительное проектирование и стратегические планы развития лесного хозяйства (2006–2015 гг., 2016–2030 гг.) [17]. Эти планы выдерживаются довольно строго. При этом значительное внимание уделяется вопросам устойчивого лесопользования.

Развитие лесного хозяйства в перспективе нами рассматривается как функционирование самостоятельной отрасли, которая будет обеспечивать потребности лесной промышленности в древесном сырье, производить достаточное количество продуктов переработки древесины, особенно биотоплива, сохранит и повысит экологическую роль белорусских лесов.

Таким образом, лесное хозяйство – это единая система, где необходимо относительно равномерно развивать все ее модули, что обеспечит значительный экономический и экологический эффект.

Список литературы

1. Лесной фонд // Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь. URL: <http://mlh.by/our-main-activities/forestry/forests/> (дата обращения: 15.02.2022).
2. Лесной кодекс Республики Беларусь. Минск: Национальный центр правовой информации Республики Беларусь, 2016. 113 с.
3. Лесоуглеродный ресурс Беларуси / под общ. ред. Л. Н. Рожкова, И. В. Войтова, А. А. Кулика. Минск: БГТУ, 2018. 247 с.
4. D'Amato D., Korhonen J. Integrating the Green Economy, Circular Economy and Bioeconomy in a Strategic Sustainability Framework // Ecology. Economy. 2021. No. 188. P. 107–143.
5. 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.
6. Лесовосстановление // Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь. URL: <https://mlh.by/our-main-activities/forestry/reforestation/> (дата обращения: 10.01.2022).
7. Моисеев Н. А. Экономика лесного хозяйства. М.: МГУЛ, 1999. Ч. 1. 158 с.
8. Янушко А. Д. Лесное хозяйство Беларуси. Минск: БГТУ, 2001. 218 с.
9. Неверов А. В. Экономика природопользования. Минск: БГТУ, 2009. 554 с.
10. Багинский В. Ф. Применение системного анализа в лесном хозяйстве. Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2016. 175 с.

11. Мелехов И. С. Лесоведение. М.: Лесная пром-сть, 1980. 406 с.
12. Багинский В. Ф., Лапицкая О. В. Биометрия в лесном хозяйстве. Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2017. 376 с.
13. Багинский В. Ф. Лесная таксация и лесоустройство. Минск: РИПО, 2020. 290 с.
14. Неверов А. В. Лесное управление. Минск: Пачатк. шк., 2014. 399 с.
15. Багинский В. Ф., Есимчик Л. Д. Лесопользование в Беларуси. Минск: Беларуская навука, 1996. 367 с.
16. Государственный лесной кадастр Республики Беларусь по состоянию на 01.01.2021. Минск: Белгослес, 2021. 105 с.
17. Концепция Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь на период до 2035 года. URL: <http://www.economy.gov.by/uploads/files/ObsugdaemNPA/Kontseptsija-na-sajt.pdf> (дата обращения: 13.01.2022).

References

1. Forest fund. Available at: <https://mlh.by/our-main-activites/forestry/forests/> (accessed 15.02.2022) (In Russian).
2. *Lesnoy kodeks Respubliki Belarus'* [Forest Code of the Republic of Belarus]. Minsk, Natsional'nyy tsentr pravovoy informatsii Respubliki Belarus' Publ., 2016. 113 p. (In Russian).
3. *Lesouglerodnyy resurs Belarusi* [Forest and carbon resource of Belarus]. By ed. L. N. Rozhkov, I. V. Voitau, A. A. Kulik. Minsk, BGTU Publ., 2018. 247 p. (In Russian).
4. D'Amato D., Korhonen J. Integrating the Green Economy, Circular Economy and Bioeconomy in a Strategic Sustainability Framework. *Ecology. Economy*, 2021, no. 188, pp. 107–143.
5. 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.
6. Reforestation. Available at: <https://mlh.by/our-main-activites/forestry/reforestation/> (accessed 10.01.2022) (In Russian).
7. Moiseyev N. A. *Ekonomika lesnogo khozyaystva* [Economics of forestry]. Moscow, MGUL Publ., 1999. Part 1. 158 p. (In Russian).
8. Yanushko A. D. *Lesnoye khozyaystvo Belarusi* [Forestry of Belarus]. Minsk, BGTU Publ., 2001. 218 p. (In Russian).
9. Neverov A. V. *Ekonomika prirodopol'zovaniya* [Economics of Nature Management]. Minsk, BGTU Publ., 2009. 554 p. (In Russian).
10. Baginskiy V. F. *Primeneniye sistemnogo analiza v lesnom khozyaystve* [Application of system analysis in forestry]. Gomel, GGU imeni F. Skoriny Publ., 2016. 175 p. (In Russian).
11. Melekhov I. S. *Lesovedeniye* [Forest science]. Moscow, Lesnaya promyshlennost' Publ., 1980. 406 p. (In Russian).
12. Baginskiy V. F., Lapitskaya O. V. *Biometriya v lesnom khozyaystve* [Biometrics in Forestry]. Gomel, GGU imeni F. Skoriny Publ., 2017. 376 p. (In Russian).
13. Baginskiy V. F. *Lesnaya taksatsiya i lesoustroystvo* [Forest taxation and forest management]. Minsk, RIPO Publ., 2020. 290 p. (In Russian).
14. Neverov A. V. *Lesnoye upravleniye* [Forest management]. Minsk, Pachatkovaya shkola Publ., 2014. 399 p. (In Russian).
15. Baginskiy V. F., Esimchik L. D. *Lesopol'zovaniye v Belarusi* [Forest management in Belarus]. Minsk, Belaruskaya navuka Publ., 1996. 367 p. (In Russian).
16. *Gosudarstvennyy lesnoy kadastr Respubliki Belarus' po sostoyaniyu na 01.01.2021* [The State Forest Cadastre of the Republic of Belarus as of 01.01.2021]. Minsk, Belgosles Publ., 2021. 105 p. (In Russian).
17. The concept of the National Strategy for Sustainable Development of the Republic of Belarus for the period up to 2035. Available at: <http://www.economy.gov.by/uploads/files/ObsugdaemNPA/Kontseptsija-na-sajt.pdf> (accessed 13.01.2022). (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 22.02.2022

УДК 330.15:502.12:332.1

А. П. Геврасёва

Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины

СОДЕРЖАНИЕ И МЕХАНИЗМ РЕАЛИЗАЦИИ «ЗЕЛеноЙ» КОНЦЕПЦИИ РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

Реализация модели «зеленой» экономики обуславливает актуальность ресурсоэффективности регионального развития, которая представляет собой эколого-экономический процесс, связанный с возрастающей ограниченностью экологических ресурсов во времени. Ресурсоэффективность определяется новыми условиями экономической среды, которые изменяют содержание экономического роста и определяют необходимость его трансформации в «зеленый» рост. Теоретико-методологическая часть исследования основывается на объяснении сущности и содержания «зеленой» экономики и «зеленой» концепции регионального развития. «Зеленый» рост рассматривается в контексте ресурсоэффективности региональной экономики. Обобщая результаты зарубежных и белорусских научных исследований, определена модель ресурсоэффективности региональной экономики, основанная на экологической стоимости экономического роста. Отсутствие системы показателей «зеленого» роста на уровне региона определяет актуальность ее формирования и практического применения в деятельности местных органов исполнительной власти для мониторинга и оценки вклада региональных субъектов хозяйствования в его обеспечение. На примере Гомельской области адаптированы национальные показатели «зеленого» роста, проведены расчеты, по результатам которых даны практические рекомендации по разработке методологии на региональном уровне и ее совершенствованию на уровне государства.

Ключевые слова: регион, «зеленая» экономика, «зеленый» рост, ресурсоэффективность, валовый региональный продукт, экологические ресурсы.

Для цитирования: Геврасёва А. П. Содержание и механизм реализации «зеленой» концепции регионального развития // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2022. № 1 (256). С. 84–92.

A. P. Gevrasyyova

Francisk Scorina Gomel State University

THE CONTENT AND MECHANISM OF IMPLEMENTATION OF THE “GREEN” CONCEPT OF THE REGIONAL DEVELOPMENT

The implementation of the “green” economy model determines the relevance of resource efficiency of regional development, which is an ecological and economic process associated with the increasing limitation of environmental resources over time. Resource efficiency is determined by the new conditions of the economic environment, which change the content of economic growth and determine the need for its transformation into “green” growth. The theoretical and methodological part of the study is based on the explanation of the essence and content of the “green” economy and the “green” concept of regional development. “Green” growth is considered in the context of resource efficiency of the regional economy. Summarizing the results of foreign and Belarusian scientific research, the author’s model of resource efficiency of the regional economy based on the ecological cost of economic growth is determined. The absence of a system of indicators of “green” growth at the regional level determines the urgency of its formation and practical application in the activities of local executive authorities to monitor and assess the contribution of regional economic entities to its provision. On the example of the Gomel region, national indicators of “green” growth were adapted, calculations were carried out, based on the results of which practical recommendations were given for the development of a methodology at the regional level and its improvement at the state level.

Key words: region, “green” economy, “green” growth, resource efficiency, gross regional product, environmental resources.

For citation: Gevrasyyova A. P. The content and mechanism of implementation of the “green” concept of the regional development. *Proceedings of BSTU, issue 5, Economics and Management*, 2022, no. 1 (256), pp. 84–92 (In Russian).

Введение. Диспропорции регионального развития, усиление неравенства между странами и регионами на фоне возникновения ряда

экологических проблем определяют необходимость выбора новой модели развития, реализация которой будет заключаться в изменении

содержания и направлений экономического роста. Концепция «зеленой» экономики является наиболее подходящей для решения ряда проблем, возникающих как в экологической, так и в социальной и экономической сферах. Теоретические и практические аспекты «зеленой» экономики находят отражение при формировании модели экономики на основе «зеленого» роста, реализация которой на региональном уровне определяет актуальность вопросов повышения ресурсоэффективности.

Ресурсоэффективность регионального развития можно охарактеризовать как эколого-экономический процесс, который связан с возрастающей во времени ограниченностью, прежде всего, экологических ресурсов. Данное обстоятельство заставляет иным образом подходить к содержанию «зеленого» роста.

Для Гомельской области вопросы повышения ресурсоэффективности обусловлены особенностями регионального развития. На территории области сосредоточен крупный промышленный комплекс, на долю производства которого приходится 18,7% общереспубликанского объема промышленного производства. Высокий уровень материалоемкости регионального развития в условиях ограниченности природного фактора определяет необходимость трансформации экономического роста в «зеленый» рост. Экологическая ситуация в Гомельской области усугубляется последствиями аварии на Чернобыльской АЭС, повлекшей к исключению из сельскохозяйственного оборота части земель, сокращением размеров пользования природными ресурсами. Это ставит под угрозу вопросы обеспечения как экологической, так и экономической безопасности региона и страны.

Теоретико-методологическая часть исследования базируется на концептуальных положениях модели «зеленого» роста и ресурсоэффективности, изложенных в официальных документах ряда международных организаций (ЕБРР, ООН, ОЭСР, ЮНЕП, ЮНКТАД) и составляющих основу научных интересов С. Н. Бобылева, В. И. Буця, П. Виктора, Е. Б. Дориной, А. Е. Муханова, Г. И. Мусаева, А. В. Неверова, Б. Н. Порфирьева, Ж. Б. Смагулова, Ю. Ю. Туныца и др.

Информационную основу практической части исследования составляют данные Национального статистического комитета, Гомельского областного управления статистики, Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды, Министерства энергетики, Государственного комитета по имуществу, Гомельского областного исполнительного комитета.

Основная часть. В современных экономических исследованиях содержатся различные

подходы к объяснению сущности и содержания понятия «зеленой» экономики [1–5].

Согласно определению Комиссии по устойчивому развитию ООН, «зеленая» экономика фокусируется на использовании возможностей для одновременного продвижения экономических и экологических целей. В подходе ЮНЕП содержится социальный аспект «зеленого» развития, заключающийся в улучшении благосостояния людей и социальной справедливости. На взаимосвязь «зеленой» экономики с моделью устойчивого развития, основанной на знаниях окружающей среды, указывает определение ОЭСР. В докладах Конференции ООН подчеркивается, что это не только низкоуглеродная, ресурсоэффективная, но и социальная инклюзивная экономика. Следует отметить, что инклюзивную экономику определяет и развивает эколого ориентированная система материальных и духовных потребностей, полностью увязанная с нормами экономической и экологической этики.

Анализ определений в работах отечественных и зарубежных ученых показывает, что новая экономическая модель развития предполагает сохранение, увеличение и восстановление природного капитала в интересах как настоящего, так и будущего поколений. При этом подчеркивается важность природного капитала как экономического актива и источника общественных благ. В большинстве определений содержатся экономические и экологические аспекты, внимание сконцентрировано на трансформации отношений между обществом и природой. При этом в единое целое переплетаются цели устойчивого развития и «зеленой» экономики. На наш взгляд, концепция «зеленой» экономики не составляет альтернативу концепции устойчивого развития, а является ее конкретным наполнением, определяя содержание и дальнейшие направления развития.

В методологическом аспекте важное значение отводится принципам «зеленой» экономики, которые определяют основные требования и целевые установки к ее реализации. Принципы «зеленой» экономики предложены рядом международных организаций и их структур: Комиссией по глобальной устойчивости при Генеральном секретариате ООН, Форумом заинтересованных сторон, биорегиональных инициатив и инициативой Хартии Земли, ЮНЕП, Международной конфедерацией профсоюзов, Международной торговой палатой, Северным альянсом за устойчивость, Фондом глобального экологического центра [6, 7]. Наличие различных подходов в определении системы принципов «зеленой» экономики влечет за собой отсутствие единых концептуальных положений по ее реализации. Каждый

разработчик ставит своей целью удовлетворение интересов той сферы деятельности, которую он представляет, и (или) учет региональных особенностей.

Принципы реализации «зеленой» экономики в Республике Беларусь определены в Национальном плане действий по развитию «зеленой» экономики в Республике Беларусь до 2020 г. и соответствуют основополагающим принципам экономики и бережливости Директивы Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 г. № 3 «О приоритетных направлениях укрепления экономической безопасности государства» [8]:

- соответствие принципам (целям) устойчивого развития;
- принцип рационального и эффективного использования ресурсов, устойчивого потребления и производства;
- принцип включения экологических и социальных ценностей в систему экономического учета;
- принцип приоритетности применения «зеленых» инструментов и подходов при достижении целей устойчивого и социально-экономического развития;
- принцип повышения конкурентоспособности и обеспечения роста в ключевых секторах экономики.

Реализация принципов «зеленой» экономики предполагает трансформацию экономического роста в «зеленый» рост.

Согласно подходу Всемирного банка, при определении «зеленого» роста подчеркивается значимость ресурсосбережения на основе эффективного использования природных ресурсов. Результаты ресурсосбережения заключаются в снижении природоемкости, материалоемкости, экологоемкости и повышении отдачи от использования природных ресурсов, т. е. получения некоторого полезного эффекта, оказывающего влияние на результативность деятельности. Но не всегда снижение показателей ресурсоемкости характеризует «зеленый» рост, поскольку при уменьшении удельного негативного воздействия и увеличении масштабов производства, использования природных ресурсов общее загрязнение может существенно возрастать. В этом направлении интерес представляют научные исследования В. И. Буця, П. Виктора, Ю. Ю. Туныця [9–11].

Модель П. Виктора основывается на соотношениях во времени темпов роста экономического результата и темпов изменения ресурсоемкости. Графическое изображение данного соотношения представлено в виде кривой, траектория которой определяет 6 зон: «зеленого» роста, «зеленого» спада, «абсолютно зеленого» спада, «коричневого» роста, «черного»

роста, «черного» спада. Каждая из зон характеризует особенности «зеленого» роста, исходя из изменений экономических результатов и воздействий на окружающую среду. Предложенная модель позволяет определить «зеленые» вектора развития региональной экономики.

Основу модели В. И. Буця составляет превышение темпов роста валовой добавленной стоимости (ВДС) над темпами изменения затрат ресурсов. При этом в отношении использования ресурсов должна наблюдаться экономия, которая свидетельствует о снижении ресурсоемкости. Поэтому во временном аспекте наряду с темпами экономического роста ресурсоемкость постоянно должна уменьшаться. При рассмотрении ресурсоэффективности как обязательного условия развития «зеленой» экономики модель ограничивается только экономическим ростом, оставляя в стороне экологические аспекты управления ресурсосбережением.

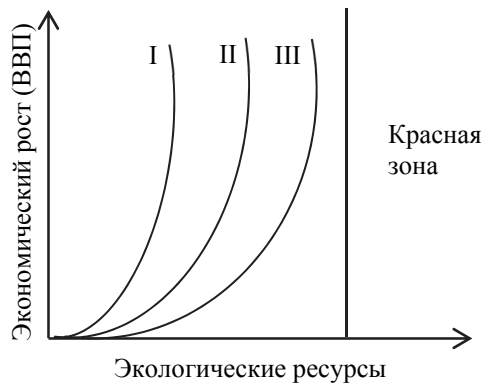
В отличие от предыдущих моделей Ю. Ю. Туныця рассматривает различные варианты эколого-экономической эффективности хозяйственной и специальной природоохранной деятельности, устанавливая взаимосвязи между экономическим и экологическим эффектами, которые определяют ресурсоэффективность.

Основываясь на результатах научных исследований, можно сделать вывод о том, что принципы «зеленой» экономики реализуются лишь в том случае, если темпы роста ресурсосбережения (снижения ресурсоемкости) опережают темпы экономического роста.

На наш взгляд, экологический фактор и его ограниченность определяют необходимость трансформации экономического роста в «зеленый» рост. Поэтому «зеленый» рост выражает экологическая стоимость экономического роста. Динамика ВВП (ВРП) в условиях «зеленого» развития находится в обратной зависимости от показателя использования экологических ресурсов. Соответственно, чем больше экологическая стоимость экономического роста, тем меньше представлен «зеленый» рост. На рисунке отражена графическая интерпретация «зеленого» вектора экономического роста [12].

Снижение экологической стоимости экономического роста заставляет кривую роста постоянно смещаться влево, свидетельствуя о реализации «зеленого» вектора развития. На рисунке представлены варианты (I, II, III) экономического роста в пределах допустимых нагрузок на экосистемы (биосферу). Отклонения кривой вправо показывают экономический рост при одновременном увеличении использования экологических ресурсов. На наличие «зеленого» роста указывает кривая, траектория которой постоянно стремится вверх. Обязательным условием

является соблюдение экологического равновесия, выход экономического роста за пределы которого не только влечет потерю экологического ресурса, но и снижает «зеленый» рост.



Графическая интерпретация «зеленого» вектора экономического роста

В соответствии с Руководством ОЭСР «Оценка зеленой трансформации экономики» сформирована система национальных показателей, которая представлена четырьмя группами: показатели экологической и ресурсной эффективности, природные активы, экологическое качество жизни, экономические возможности [13].

Показатели экологической и ресурсной эффективности позволяют проанализировать влияние потребления ресурсов на экономический рост территории. Согласно определению ОЭСР, ресурсоэффективность представляет собой отношение объема производства на единицу потребленных ресурсов. В качестве ресурсов потребления выступают экологические ресурсы, которые имеют свое стоимостное измерение, выражаемое через экологическую цену природопользования. Экологическая цена природопользования рассчитывается на основе системы таких показателей, как показатели природоемкости, экологоемкости и материалоемкости.

Показатель экологоемкости отождествляется с показателем природоемкости и характеризует удельную оценку воздействия загрязнения и размещения отходов на состояние окружающей среды. Материалоемкость представляет собой удельный вес использования материальных ресурсов в объеме ВВП (ВРП). При определении экологической цены природопользования исходят из того, что материальные ресурсы являются производными от природных ресурсов, в состав которых входят материально-сырьевые, топливно-энергетические и водные ресурсы. Ресурсосбережение выражает процесс ресурсоэффективности через динамику показателей природоемкости, экологоемкости и материалоемкости. Интегральным показателем ресурсоэффективности (РЭ) может выступать показатель,

определяемый на основе соотношения ВВП (ВРП) к сумме материальных затрат и отходов производства:

$$РЭ = \frac{ВВП (ВРП)}{МЗ + ОП},$$

где МЗ – материальные затраты; ОП – отходы производства.

Таким образом, ресурсоэффективность определяет экологическая стоимость экономического роста, рассчитываемая на основе материалоемкости и использования отходов.

К показателям природных активов относятся: запасы пресной воды, их добыча (изъятие) из подземных и поверхностных водных объектов в год и в расчете на душу населения, индекс эксплуатации водных ресурсов (по однолетнему стоку), земельные и лесные ресурсы.

Показатели экологического качества жизни позволяют оценить влияние условий окружающей среды и нематериальных услуг природного капитала на благополучие и качество жизни населения.

Экономические возможности «зеленого» роста связаны с инвестициями и финансированием и определяются с помощью показателей объема совокупных расходов на охрану окружающей среды и экологического налога, их доли в ВВП.

С учетом всего вышеизложенного «зеленая» концепция регионального развития представляет совокупность научно-теоретических положений по повышению ресурсоэффективности региональной экономики на основе формирования и реализации модели «зеленого» роста, содержание которого определяет экологическая стоимость экономического роста, и по обоснованию системы показателей, предполагающей анализ экологической и ресурсной эффективности, природных активов, экологического качества жизни и экономических возможностей.

Основываясь на методологии ОЭСР, определим вклад Гомельской области в «озеленение» национальной экономики по основным показателям. Учитывая, что на региональном уровне такая система показателей отсутствует, при проведении анализа будем исходить из методики расчета макроэкономических показателей «зеленого» роста, адаптируя их на региональном уровне, дополнив показателем ресурсоэффективности.

В табл. 1 представлены показатели экологической и ресурсной эффективности Гомельской области за 2017–2019 гг. [14–16].

Данные табл. 1 показывают, что в анализируемом периоде на 0,29 и 0,28 руб./кг увеличились соответственно показатели углеродной эффективности, привязанной к спросу, и углеродной эффективности, привязанной к предложению, что

свидетельствует о росте объемов ВРП и ВДС, приходящихся на единицу выбросов CO₂ в процессе производства.

Таблица 1

Показатели экологической и ресурсной эффективности Гомельской области за 2017–2019 гг.

Показатель	2017	2018	2019
Углеродная эффективность, привязанная к производству, руб./кг	1,06	1,20	1,35
Углеродная эффективность, привязанная к спросу, руб./кг	1,04	1,18	1,32
Энергоэффективность (ВРП в ценах 2005 г.), тыс. руб./кг у. т.	1,7	1,9	2,2
Энергоемкость ВРП (ВРП в ценах 2005 г.), кг у. т./млн руб.	559,9	509,7	459,8
Доля производства электрической энергии за счет использования возобновляемых источников энергии в общем объеме производства электрической энергии, %	2,32	2,94	6,95
Интенсивность образования отходов производства на единицу ВРП, кг/руб.	0,29	0,38	0,28
Интенсивность образования отходов производства на душу населения, т/чел.	2,22	3,32	2,71
Коэффициент регенерации отходов производства	0,56	0,68	0,60
Интенсивность образования твердых коммунальных отходов на душу населения, кг/чел.	436,45	441,51	418,52
Эффективность использования водных ресурсов, руб./м ³	67,83	72,96	75,38
Интегральный показатель ресурсоэффективности	1,53	1,51	1,54

При снижении показателя энергоемкости на 100,1 кг у. т./млн руб. увеличился показатель энергоэффективности на 0,5 тыс. руб./кг у. т., что определяет положительные тенденции в использовании топливно-энергетических ресурсов организациями региона.

В течение 2017–2019 гг. на 4,63% увеличилась доля производства электрической энергии за счет использования возобновляемых источников энергии в общем объеме производства электрической энергии. Снизилась интенсивность образования отходов производства на единицу ВРП (–0,01 кг/руб.). При этом интенсивность образования отходов производства на душу населения увеличилась на 0,49 т/чел., что обусловлено ростом отходов при одновременном снижении численности населения. Коэффициент регенерации отходов производства, рассчитываемый как отношение объема отходов,

использованных для производства продукции (энергии, выполнения работ, оказания услуг), к объему образовавшихся отходов производства, увеличился на 0,04. Данная тенденция обусловлена превышением объемов вовлечения отходов в производственный процесс над объемами их образования. Интенсивность образования твердых коммунальных отходов на душу населения снизилась на 17,93 кг/чел. на фоне отрицательной динамики показателя на республиканском уровне.

Эффективность использования водных ресурсов увеличилась на 22,17 руб./м³, или на 41,7%, что характеризует рост величины ВРП на 1 м³ использования воды.

На протяжении анализируемого периода интегральный показатель ресурсоэффективности находился в пределах 1,51–1,54, что показывает эффективность использования материальных ресурсов и отходов производства.

Оценка природных активов Гомельской области проводится по показателям земельных и лесных ресурсов. В табл. 2 приведены земельные ресурсы Гомельской области за 2017–2019 гг.

Таблица 2

Земельные ресурсы Гомельской области за 2017–2019 гг., тыс. га

Показатель	2017	2018	2019
Земельные ресурсы	4037,2	4037,2	4037,2
В том числе:			
– сельскохозяйственные земли	1323,8	1322,7	1311,0
– лесные земли	2184,8	2186,7	2194,9
– земли под болотами	246,7	245,8	245,1
– прочие земли	281,9	282,0	286,2

Как показывают данные табл. 2, общая земельная площадь Гомельской области в течение анализируемого периода не изменилась. При этом снизилась площадь сельскохозяйственных земель и земель под болотами на 12,8 и 1,6 тыс. га соответственно, увеличилась площадь лесных и прочих земель на 10,1 и 4,3 тыс. га соответственно. Одной из актуальных экологических проблем является охрана и устойчивое неистощимое использование земель. Из всех видов деградации земель наиболее выражена водная и ветровая эрозия.

В табл. 3 представлены данные лесных ресурсов Гомельской области за 2017–2019 гг.

Данные табл. 3 показывают, что в 2019 г. на долю покрытой лесом площади Гомельской области приходилось 46,5% всей площади области. Общий запас лесных насаждений области уменьшился на 0,2 млн м³. В 2019 г. было заготовлено

ликвидной древесины 6627 млн м³, что на 2% превышает уровень 2017 г. При этом на 11,6 тыс. га увеличилась площадь рубок леса, из нее на 2,2 тыс. га снизилась площадь рубок главного пользования.

Таблица 3
**Лесные ресурсы Гомельской области
за 2017–2019 гг.**

Показатель	2017	2018	2019
Покрытые лесом земли:			
– тыс. га	1902,4	1890,4	1879,1
– га/чел.	1,36	1,36	1,35
– % к общей площади лесного фонда области	83,3	82,7	82,0
– % к общей площади области	47,1	46,8	46,5
Общий запас лесных насаждений, млн м ³	192,0	190,8	191,8
Заготовлено ликвидной древесины, млн м ³	6496	8602	6627
Площадь рубок леса, тыс. га	487,5	451,0	499,1
Из нее рубок главного пользования, тыс. га	6,9	6,0	4,7

Экологическое качество жизни характеризует условия жизнедеятельности территории вследствие загрязнения воды и воздуха, изменения климата.

В регионе основными промышленными объектами, имеющими стационарные источники загрязнения атмосферного воздуха, являются предприятия нефте- и газоперерабатывающей промышленности, теплоэнергетики, металлургии. Жлобин и Гомель относятся к числу городов, экологическая ситуация в которых зависит от объемов валовых выбросов в атмосферный воздух загрязнений крупных промышленных предприятий: ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК», ОАО «ГЗЛ «Центролит», СОАО «Гомелькабель» и др. В связи с этим особое значение отводится мониторингу и контролю уровня содержания мелких твердых частиц класса РМ₁₀ и РМ_{2,5} в атмосфере, а также уровня содержания приземного озона этих городов.

За 2017–2019 гг. в Гомеле достигнут прогресс в снижении среднегодового уровня содержания мелких твердых частиц класса РМ₁₀ с 32 мкг/м³ воздуха в 2017 г. до 29 мкг/м³ воздуха в 2019 г. при среднегодовом значении их предельно допустимой концентрации 40 мкг/м³. Противоположная тенденция характерна для показателя среднегодового уровня содержания мелких твердых частиц класса РМ_{2,5} в Жлобине, значение которого увеличилось на 10 мкг/м³ при среднегодовом значении их предельно допустимой концентрации 15 мкг/м³. Превышение составило 1,6 раза и свидетельствует об ухудшении

экологической ситуации на территории города. В анализируемом периоде среднегодовой уровень содержания приземного озона находился в пределах 42–47 мкг/м³, что в среднем в 2 раза ниже среднегодового значения его предельно допустимой концентрации.

В табл. 4 представлены экономические возможности Гомельской области по обеспечению «зеленого» роста в 2017–2019 гг.

Таблица 4
**Экономические возможности по обеспечению
«зеленого» роста Гомельской области
за 2017–2019 гг.**

Показатель	2017	2018	2019
Объем совокупных расходов на охрану окружающей среды, млн руб.	294,1	150,9	162,8
Из них инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов, млн руб.	95,6	5,3	7,7
Удельный вес объема совокупных расходов на охрану окружающей среды в объеме ВРП, %	2,7	1,2	1,2
Экологический налог, всего, тыс. руб.	12 554,7	13 173,1	10 714,3
Экологический налог, % к ВРП	0,1	0,1	0,1
Экологический налог, % к общей сумме налоговых доходов	1,9	2,0	1,2

В анализируемом периоде прослеживается двойственная тенденция в динамике показателя совокупных расходов на охрану окружающей среды: существенное снижение на 48,7% в 2018 г. и увеличение на 7,9% в 2019 г. по сравнению с 2018 г. Аналогичная тенденция характерна для показателя инвестиций в основной капитал, направленных на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов. На долю совокупных расходов на охрану окружающей среды в объеме ВРП Гомельской области приходится 2,7 и 1,2% в 2017 и 2019 гг. соответственно. На долю экологического налога в ВРП – 0,1% в течение всего анализируемого периода. Удельный вес экологического налога в общей сумме налоговых доходов характеризуется снижением на 0,7%.

Результаты анализа показывают неблагоприятные тенденции в источниках финансирования и объемах расходования средств природоохранного назначения, что обусловлено

общеэкономическими факторами регионального развития, а также сложными эпидемическими условиями, определяющими необходимость переклечения финансовых потоков на решение первостепенных задач.

Анализ показателей «зеленого» роста региональной экономики свидетельствует о том, что большинство из них имеют положительную динамику, определяя приоритетные направления «озеленения» Гомельской области.

Заключение. Взятая за основу система показателей «зеленого» роста ОЭСР имеет важное методологическое значение на национальном уровне, обеспечивая единообразие в сопоставлении результатов расчета между странами. Достоинствами представленной методики являются ее универсальность, доступность и прозрачность исходных данных. Учитывая тот факт, что мировая научная общественность постепенно отказывается от расчета интегральных показателей, и в стороне остаются нерассмотренными существенные характеристики «зеленой» экономики, представляется целесообразным их включение в систему региональных и национальных показателей. Ресурсоэффективность, состояние и динамика природного, в том числе экологического капиталов, продолжительность жизни и потенциал национального воспроизводства относятся к числу рекомендуемых интегральных показателей в рамках сформированных ОЭСР четырех групп показателей [12].

Отсутствие системы региональных показателей «зеленого» роста обуславливает необходимость ее разработки и применения в работе местной исполнительной власти, что обеспечит мониторинг и контроль за деятельностью региональных субъектов хозяйствования на принципах «зеленой» экономики.

«Зеленый» рост составляет материальную основу и определяет тенденции в социальном и экологическом развитии региона. Поэтому для формирования системы показателей измерения «зеленого» роста следует учитывать его характерные особенности и специфику регионального развития. Количественное выражение экономического роста с помощью ВРП необходимо дополнить показателями, выражающими не только целенаправленные структурные сдвиги в самой экономике, но и тенденции в развитии социальной и экологической сфер [12].

В качестве практических рекомендаций при формировании региональной системы показателей «зеленого» роста выступают:

1) разработка методологии расчета показателей на региональном уровне с указанием информационной основы анализа;

2) определение и использование интегральных показателей на региональном уровне в рамках четырех групп показателей в соответствии с методологией ОЭСР;

3) при анализе экологической и ресурсной эффективности региональной экономики в отдельную группу выделение показателей, характеризующих образование, использование и удаление опасных отходов 1–3 класса опасности;

4) при оценке природных активов учет экологической динамики региона;

5) при оценке экологического качества жизни включение группы показателей, характеризующих выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, а также выражающих климатоориентированный вектор развития на основе балансовой оценки выбросов и их поглощения.

Формирование региональной системы показателей «зеленого» роста будет способствовать унификации проводимых расчетов и объективной оценке достигнутого прогресса в реализации принципов «зеленой» экономики в практической деятельности субъектов хозяйствования.

Исследование теоретико-методологических основ «зеленой» концепции и ее практическая реализация на региональном уровне определяют дальнейшие направления «зеленого» роста региональной экономики.

На наш взгляд, «зеленый» рост – это рост ВВП (ВРП), который осуществляется в соответствии с принципами «зеленой» экономики, акцентируя внимание на стимулирование и поддержку инвестиций и инноваций.

Ресурсоэффективность регионального развития, основанная на «зеленых» принципах, предполагает взаимодействие инновационного и социального развития, заключающегося в устойчивом воспроизводстве природного и человеческого капитала. Экологический капитал, являясь частью природного капитала, сочетает в себе баланс экономических и экологических интересов развития «зеленой» экономики. Поэтому особое значение имеет его устойчивое воспроизводство.

«Зеленая» экономика предполагает активное внедрение систем ресурсосбережения, безотходных (малоотходных) технологий, органического производства, технологий защиты окружающей среды и сохранения биоразнообразия.

Движущей силой инновационного развития является человеческий капитал, от которого зависит реализация «зеленых» принципов в обеспечении экономического роста территории. Структурные преобразования человеческого капитала определяются не только стоимостью его воспроизводства как рабочей силы, но и социальной и экологической средой. Развитие

образования, науки и здравоохранения, состояние среды обитания зависят от человеческого капитала как ресурса развития нации. Для того чтобы экономический рост становился менее

зависимым от экологических благ, особую роль играет не столько человек экономический, сколько человек социальный, для которого экологические ценности являются приоритетными.

Список литературы

1. Зеленая экономика и цели устойчивого развития для России / под науч. ред. С. Н. Бобылева, П. А. Кирюшина, О. В. Кудрявцевой. М.: Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова, 2019. 284 с.
2. Green economy. URL: <https://www.unep.org/explore-topics/green-economy> (date of access: 12.12.2021).
3. The Inequalities-Environment Nexus: Towards a people-centred green transition / OECD Green Growth Papers. Paris: OECD Publ., 2021. 75 p. DOI: //10.1787/ca9d8479-en.
4. A guidebook to the Green Economy. Issue 1: Green Economy, Green Growth, and Low-Carbon Development – history, definitions and a guide to recent publications. URL: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/GE%20Guidebook.pdf> (date of access: 12.12.2021).
5. Смагулова Ж. Б., Муханова А. Е., Мусаева Г. И. Анализ мирового опыта перехода к «зеленой» экономике: предпосылки и направления // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. № 1. С. 92–96.
6. Green Economy Principles. URL: <http://www.greenecomomycoalition.org/> (date of access: 12.12.2021).
7. Конспект лекций по управлению зеленым развитием национальной экономики; проект «Содействие переходу Республики Беларусь к «зеленой» экономике» / Е. Б. Дорина [и др.]. Минск: Белсэкс, 2017. 184 с.
8. Национальный план действий по развитию «зеленой» экономики в Республике Беларусь до 2020 года. URL: <https://economy.gov.by/uploads/files/1061r.pdf> (дата обращения: 12.12.2021).
9. Буць В. И. Теория и методология управления ресурсосбережением в агропромышленном производстве: автореф. дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.05 / Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси. Минск, 2018. 45 с.
10. Victor P. Managing without growth: slower by design, not by disaster. Cheltenham: Edward Elgar Publ., 2019. 413 p.
11. Экономика природопользования / А. В. Неверов [и др.]; под общ. ред. А. В. Неверова. Минск: Колорград, 2016. 400 с.
12. Неверов А. В., Геврасёва А. П. Содержание и показатели «зеленого» роста // Актуальные вопросы современной экономической науки: теория и практика: сб. науч. ст. Гомель, 2021. Вып. 1. С. 130–134.
13. EaP Green (2016). URL: <http://www.green-economies-eap.org/ru/resources.pdf> (date of access: 12.12.2021).
14. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь. Статистический сборник. Минск: Нац. стат. комитет Респ. Беларусь, 2021. 203 с.
15. Энергетический баланс Республики Беларусь. Статистический сборник. Минск: Нац. стат. комитет Респ. Беларусь, 2021. 148 с.
16. Статистический ежегодник Гомельской области, 2020. Статистический сборник. Гомель: Главное статистическое управление по Гомельской области, 2021. 432 с.

References

1. Bobilev S. N., Kiryushin P. A., Kudryavtseva O. V. *Zelonaya ekonomika i tseli ustoychivogo razvitiya dlya Rossii* [Green Economy and Sustainable Development Goals for Russia]. Moscow, Ekonomicheskii fakul'tet MGU imeni M. V. Lomonosova Publ., 2019. 284 p. (In Russian).
2. Green economy. Available at: <https://www.unep.org/explore-topics/green-economy> (accessed 12.12.2021).
3. The Inequalities-Environment Nexus: Towards a people-centred green transition. Paris, OECD Publ., 2021. 75 p. DOI: //10.1787/ca9d8479-en.
4. A guidebook to the Green Economy. Issue 1: Green Economy, Green Growth, and Low-Carbon Development – history, definitions and a guide to recent publications. Available at: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/GE%20Guidebook.pdf> (accessed 12.12.2021).
5. Smagulova Zh. B., Mukhanova A. E., Musaeva G. I. Analysis of the world experience of the transition to a “green” economy: preconditions and directions. *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy* [International Journal of Applied and Basic Research], 2015, no. 1, pp. 92–96 (In Russian).

6. Green Economy Principles. Available at: <http://www.greeneconomycoalition.org/> (accessed 12.12.2021).
7. Dorina E. B., Bukhovets T. V., Sachek P. V., Chabrovskaya O. M. *Konspekt lektsiy po upravleniyu zelenym razvitiyem natsional'noy ekonomiki; proyekt "Sodeystviye perekhodu Respubliki Belarus' k "zelenoy" ekonomike"* [Lecture notes on the management of green development of the national economy; the project "Assistance in the transition of the Republic of Belarus to a "green" economy"]. Minsk, Belsens Publ., 2017. 184 p. (In Russian).
8. National Action Plan for the Development of a Green Economy in the Republic of Belarus until 2020. Available at: <https://economy.gov.by/uploads/files/1061r.pdf> (accessed 12.12.2021) (In Russian).
9. Buts V. I. *Teoriya i metodologiya upravleniya resursosberezheniyem v agropromyshlennom proizvodstve. Avtoreferat dissertatsii doktora ekonomicheskikh nauk* [Theory and methodology of resource saving management in agroindustrial production. Abstract of thesis DSc (Economics)]. Minsk, 2018. 45 p. (In Russian).
10. Victor P. *Managing without growth: slower by design, not by disaster*. Cheltenham, Edward Elgar Publ., 2019. 413 p.
11. Neverov A. V., Ravino A. V., Lukashuk N. A., Vodop'yanova T. P., Neverov D. A., Masilevich N. A., Trich Y. A., Al-Fayad A. H. A., Khavrus A. I. *Ekonomika prirodopol'zovaniya* [Economics of nature management]. Minsk, Colorgrad Publ., 2016. 400 p. (In Russian).
12. Neverov A. V., Gevras'yova A. P. Content and indicators of "green" growth. *Aktual'nyye voprosy sovremennoy ekonomicheskoy nauki: teoriya i praktika: sbornik nauchnykh statey* [Actual problems of modern economic science: theory and practice: proceedings]. Gomel, 2021, issue 1, pp. 130–134 (In Russian).
13. EaP Green (2016). Available at: <http://www.green-economies-eap.org/ru/resources.pdf> (accessed 12.12.2021).
14. *Okhrana okruzhayushchey sredy v Respublike Belarus'. Statisticheskiy sbornik* [Environmental protection in the Republic of Belarus. Statistical compilation]. Minsk, Natsional'nyy statisticheskiy komitet Respubliki Belarus' Publ., 2021. 203 p. (In Russian).
15. *Energeticheskiy balans Respubliki Belarus'. Statisticheskiy sbornik* [Energy balance of the Republic of Belarus. Statistical compilation]. Minsk, Natsional'nyy statisticheskiy komitet Respubliki Belarus' Publ., 2021. 148 p. (In Russian).
16. *Statisticheskiy ezhegodnik Gomel'skoy oblasti, 2020. Statisticheskiy sbornik* [Statistical Yearbook of the Gomel Region, 2020. Statistical compilation]. Gomel, Glavnoye statisticheskoye upravleniye po Gomel'skoy oblasti Publ., 2021. 432 p. (In Russian).

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

Gevras'yova 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 20.01.2022

УДК 630*61(476)

Т. В. Каштелян

Белорусский государственный технологический университет

**ТРИ ПРОБЛЕМЫ
НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ ЛЕСНОГО СЕКТОРА
В ГЛОБАЛИЗИРУЮЩЕМСЯ МИРЕ**

В современных условиях глобальной конкуренции мало внимания уделяется вопросам экономического статуса собственника и владельца (на условиях концессии, аренды) средств производства, включая базис развития социума – ресурсы земель. Применительно к лесной экономической политике, имеющей целью 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, нами анализируются отношения собственности, их рентные особенности, вопросы адекватности управления требованиям разворачивания процессов цифровизации, инноватизации, экологизации.

Целью работы является определение характеристик лесной экономической политики Беларуси в современных условиях и выявление трех самых важных проблем, при успешном решении которых создаются предпосылки для переориентации производств на инновационный путь развития. Все три проблемы касаются механизмов финансовой дистрибуции.

Методы исследования – экономический анализ и интерпретация, в частности, заключающаяся в понимании особенностей функционирования хозяйственных объектов и процессов. В этой связи нами были выделены два направления решения проблем эволюционной экономики, первое из которых касается преемственности хозяйственных практик, второе – инновационности, основанной на приращении теории экономической реальности лесной биоэкономики сквозь призму модели совместного потребления и реализации политики превосходства в экологических ценностях.

Результатом исследований является выделение так называемых «логических ядер» лесной экономической политики. В статье представлены элементы концепций экономики совместного потребления, «эталонного» управления, эффективных рентных практик. Глобализирующийся мир требует выживания сильнейших экономических агентов. Поэтому институциональные преобразования лесной экономической политики должны включать понимание источников и результатов функционирования рентных отношений, реальные возможности позиционирования и защиты прав собственности, совершенствования рыночных структур в социальном пространстве и организацию адекватного требованиям современного цифрового пространства эколого-экономического поведения субъектов лесного сектора.

Ключевые слова: мировая экономика, лесной сектор, институциональные преобразования, цифровая бизнес-модель, модель совместного потребления, стратегический менеджмент, рентные отношения, финансовая дистрибуция, драйверы эколого-экономической деятельности, справедливое распределение.

Для цитирования: Каштелян Т. В. Три проблемы национальной экономики лесного сектора в глобализирующемся мире // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2022. № 1 (256). С. 93–99.

T. V. Kashtelyan

Belarusian State Technological University

**THREE PROBLEMS
OF THE NATIONAL ECONOMY OF THE FOREST SECTOR
IN A GLOBALIZING WORLD**

In modern conditions of global competition, we pay little attention to the issues of the economic status of the proprietor and owner (on the terms of a concession, lease) of means of production, including the basis for the development of society – land resources. Regarding the forest economic policy aimed at creating conditions for the sustainable renewal of biological resources and their transformation based on the existing spatial environment through the involvement of institutional, innovative, industrial and other factors of socio-economic development, we analyze property relations, their rental characteristics, issues of adequacy of management to the deployment of digitalization processes, annuitization of greening.

The aim of the work is to determine the characteristics of the forest economic policy of Belarus in modern conditions and to identify the three most important problems, the successful solution of which creates prerequisites for the reorientation of production to the innovative path of development. All three problems relate to financial distribution mechanisms.

Research methods – economic analysis and interpretation, in particular, consisting in understanding the functioning of economic objects and processes. We have identified two directions for solving the problems of evolutionary economics, the first of which concerns the continuity of economic practices, the second – innovation, based on the increment of the theory of economic reality of forest bio-economics through the prism of the model of shared consumption and implementing the policy of superiority in environmental values.

The result of the research is the identification of the so-called “logical cores” of forest economic policy. The article presents the elements of the concepts of the economy of shared consumption, “reference” management, effective rental practices. The globalizing world requires the survival of the strongest economic agents. Therefore, institutional transformations of forest economic policy should include an understanding of the sources and results of the functioning of rental relations, real opportunities for positioning and protecting property rights, improving market structures in the social space and organizing ecological and economic behavior of forest sector entities adequate to the modern digital space.

Key words: world economy, forest sector, institutional transformations, digital business model, shared consumption model, strategic management, rental relations, financial distribution, drivers of ecological and economic activity, fair distribution.

For citation: Kashtelyan T. V. Three problems of the national economy of the forest sector in a globalizing world. *Proceedings of BSTU, issue 5, Economics and Management*, 2022, no. 1 (256), pp. 93–99 (In Russian).

Введение. Современные тенденции развития экономики, базирующейся на лесах, обладают синергическими приоритетами, которые реализуются на национальном уровне, но сказываются в глобальном масштабе. Взаимосвязанные цели развития мирового сообщества (такие как улучшение климатической политики, сохранение биоразнообразия и др.) направлены на достижение «неочевидными» результатами. В современных условиях проблема отражения глобальных проблем в экономических отношениях имеет специфические черты [1–3], связывается с искусственным интеллектом и влиянием его на отраслевые рынки. В то же время сформировался целый ряд противоречий ресурсного потенциала и социально-институциональных факторов классического этапа глобализации. Пространственная многомерность в условиях, управляемых данными оцифровки земельных ресурсов, обуславливает противоречия между целями устойчивого развития и их реализацией на практике [1–3]. В этой связи представляют интерес вопросы экономического статуса собственника и владельца (на условиях концессии, аренды) средств производства, в том числе базис развития социума – ресурсы земель.

Наше исследование посвящено выявлению трех главных проблем национальной экономики лесного сектора, включая экономическую политику.

Основная часть. Возникающие серьезные планетарные проблемы порождают противоречия, связанные с правами на доходы от позиционирования и реальной эксплуатации ресурсов,

социальные конфликты [4], недостаточную эффективность функционирования институциональной инфраструктуры локального управления и др. Перед белорусским лесным комплексом поставлены задачи позитивных изменений в составе и структуре лесных ресурсов [5], противостоять новым вызовам экономического и экологического доминирования национальных государств и их объединений. При этом позиционирование главных проблем экономики природных ресурсов и лесного сектора, в частности, базируется на категориях социально ответственного бизнеса, основанного на цифровизации и интеллектуализации собственности.

Биоэкономическое развитие лесного сектора Беларуси, определяемое целями устойчивого развития и реформирования национального народно-хозяйственного комплекса, характеризуется присваиваемыми и неприсваиваемыми благами, асимметричностью их распределения. Практика показывает, что национально-государственная система собственности с позиций экономико-управленческих категорий – прав, власти, мотивов, стимулов, распределения финансов – отличается неурегулированностью, не имеет полноценной, научно обоснованной институционализации.

Мы можем говорить о результатах управления (любой системой, не только государством) только в ключе анализа «точек» ввода (input), вывода (output) и обратной связи (feedback) передачи информации от одного элемента системы к другому. Анализ управления госсобственностью (лесными территориями или землями лесного

фонда, покрытыми и непокрытыми площадями) мы производим и через эталонные модели других стран [6]. Считаем возможным установление и эффективное функционирование госсобственности в рамках лесного сектора Беларуси, поскольку такие развитые страны, как Канада и др., имеют высокий удельный вес лесов в аспекте лишь одного организационного артефакта – свидетельства о том, что леса принадлежат государству. Содержание эталона (модели нормального леса (в лесоводственных науках) и его финансового предоставления, освоения и обеспечения (в экологической экономике)) включает в себя собственность и организацию механизма управления, основанного на современных политических, правовых, цифровых, социально-психологических факторах, правах доступа населения (с социальных позиций – гражданского общества) к процессам выработки управленческих решений.

Общее видение лесных экосистем как общего «живого организма» страны не ново, но эта форма в системе взаимоотношений сводится в национальной экономике лишь к «гражданской сервисизации», т. е. власть государства должна нанять общины (местное население) для создания оптимальных условий в контексте реализации локального управления для достижения все-таки глобального экологического благосостояния. Способы найма мало обсуждаются, но они имеют большое значение для эффективного функционирования бизнес-моделей лесного сектора. В цифровом обществе на смену централизованным пришли партнерские отношения. Это не означает, что нет места регулированию, влиятельные практики в сфере природопользования существенны, особенно в секторах, связанных с воспроизводством биоресурсов [7].

Поиск нового формата функционирования госсобственности и бизнес-моделей субъектов лесного сектора должен начинаться с принятия эталона «экономики совместного потребления». Указанный подход и экологически безопасное лесное управление требуют конкретизации государственно-частного партнерства (ГЧП), в частности концессионных договоров, с учетом широкого круга участников – титульного собственника, производителей, потребителей продуктов промежуточного и конечного потребления, общественных благ в целом.

Механизм ГЧП – это интегрированный набор решений, призванный преобразовать существующие управленческие практики для того, чтобы государственные задачи создания цифровых платформ и эффективного функционирования отраслевых рынков привести в соответствие с экологической инициативой на местах. Инициатива – это не «пустой звук», это реальная деятельность, подкрепленная финансовыми возможностями,

основанными на урегулированных отношениях собственности по поводу лесной ренты [8].

Таким образом, первая проблема касается понимания институтов эталонного государственного управления во взаимосвязи с ГЧП, которое способно продвигать решения в области устойчивого развития.

Не стоит игнорировать исследования Э. Остром и команды ученых [9, 10], которые показали эффективность общинного управления в сфере природных ресурсов, умения выработать рациональные правила и договариваться. В недавнем прошлом выполнение государственных задач заботы о собственности в аспекте корневых цен (попенной платы – продуктовой (активной) ренты) было прогрессивным. Коллективы, осуществляющие экологическую инициативу, обрели финансовый суверенитет, получили не только так называемую «мобильность» будущего, но и причастность участников макрогрупп к экологическим решениям. Возможность извлечения ренты базируется на правах реализации собственности и на жизненном цикле продукции – от затрат на посадку деревьев и ухода за ними до доходности лесного бизнеса.

Стоит согласиться с высказыванием профессора О. Е. Рязановой, что «научным сообществом несколько недооценивается гармонизационный подход в развитии и управлении на макро- и микроуровнях» [11, с. 41]. Именно отсутствие такой синергии (на мезоуровне) не позволяет сформировать институты и механизмы оценки лесной собственности и ренты в ее «широком» смысле [8] как особых доходов от реализации природных ресурсов и разноуровневого позиционирования экологических ценностей.

Вторая проблема – это система драйверов лесного бизнеса и экономики лесного хозяйства в частности. Стремление к устойчивости на уровне госуправления – это движение вместе с рынками, вместе с точными, современными, достоверными тенденциями и их анализом, выводами, которые дают ориентиры двигаться в направлении «зеленой» экономики. Как и в случае с системой ЖКХ, мы имеем в лесном хозяйстве экономику совместного пользования. Быстро меняющаяся и динамичная система лесной биоэкономики – это высокоинтеллектуальная система с большими транзакционными расходами. У правил ведения лесного хозяйства есть свой «ценник». В то же время общепризнанно, что зарегулированность (излишние транзакции) обеспечивает неэффективность функционирования любой формы собственности и хозяйствования. В секторально-отраслевом управлении драйверы эффективного развития создают финансы, в их составе находится интериоризованная лесная рента, и методы хозяйствования. Последние способны

создавать высокопродуктивные и устойчивые системы лесопользования с учетом понимания конъюнктуры рынка, эффективных стратегий трейдеров, переговорной силы, доступа к сетям финансовой безопасности (на случай падения сырьевых цен и спроса на конечную продукцию). Что касается формирования устойчивых цепочек добавленной стоимости, то неизбежны процессы соответствующего структурирования систем ценностей.

Отсюда вытекает третья проблема – справедливое распределение выгод. Влияние налогово-бюджетной политики на экономику любой страны значительно. Мы имеем так называемую дилемму распределения общих государственных финансов: чем больше ресурсов распределяется посредством государства, тем меньше рынок может направить этих средств на продуктивное использование и инновационное развитие.

Рента как отношение перераспределения и рассеяния стоимости является той ключевой категорией экономической теории, которая оказывает важнейшее влияние на сферу активизации деятельности экономических субъектов и экологических институтов. Распределение с учетом выстраивания производственных и экологических институтов (институтов экосистемных платежей) – это тот ключевой принцип, в соответствии с которым станет возможным изменение методов хозяйствования [12] и драйверов эколого ориентированной инклюзии.

Содержательный аспект рентных отношений в условиях выстраивания структуры современного постиндустриального общества наиболее целесообразно определять через совокупность свойств экономических процессов, учитывая институциональные новшества.

Полный замкнутый цикл процесса лесозаготовок лесхозами в условиях Беларуси должен поощряться получением активной ренты в части лесовосстановления и простого воспроизводства (remediation services) и пассивной – в части обеспечения прав заинтересованных сторон в эколого-экономических ценностях, эстетических благах. При этом следует иметь в виду, что цифровая трансформация экономики перестраивает интересы социальных макрогрупп, компаний и стран [13]. И в данном аспекте четкие механизмы землевладения должны быть выстроены с учетом интересов тех владельцев цифровых данных, которые их генерируют, реализуют технологии лесного девелопмента как бизнеса и самого бизнеса в целом. В этом отношении играет большую роль понимание социально-экономических взаимодействий ресурсов, людей, машин и оборудования, закрепленных обществом правил функционирования и организационных форм в контексте структуризации фаз «движения» стоимости ренты.

В мировом промышленном комплексе в период с 1970 по 2019 г. наблюдается беспрецедентно низкое значение стоимости лесной ренты [14]. Такой планетарный баланс нами связывается с постепенным уходом от государственной ответственности за позиционирование прав собственности на ресурсы. Диалог в ряде ближайших развитых государств направлен на усиление развития частной инициативы и интериоризации стоимости ренты и трансфера их в концессионные вложения.

Извлечение стоимости ренты государством должно выступать как средство устранения стимулов для неэффективности. Что это значит?

1. Изъять ренту для того, чтобы показать редкость и ограниченность земельных ресурсов.

2. Иметь возможность заключения концессионного договора с финансированием инновационных и других мероприятий, т. е. изъять ренту для предотвращения потерь ресурсов. Однако вторая причина в условиях госсобственности на леса Беларуси, к сожалению, не выявляется. Превалирует поиск ренты, за которым стоит лишь лоббирование централизации осуществления «бизнес»-услуг по лесовосстановлению на условиях бюджетного финансирования. Ключевым вопросом здесь является распределение прав собственности на лесной капитал в его стоимостной форме – лесной ренте.

Однако рассмотрение данной категории на макроуровне предполагает не просто проведение практических оценочных расчетов «излишков» доходов, но и понимание самого рентного отношения (в рамках процесса локального в условиях национального и глобального управления, его цифровой бизнес-модели, драйверов) и эволюционного перехода экономических отношений от «земельной ренты» посредством владения данными к расширительной концепции природно-ресурсного и экологического капиталов в условиях социальной справедливости.

На рисунке показаны разнообразные ракурсы лесопромышленной политики ЕС [15]. Представленное Европейской комиссией многообразие интернально-экстернальных, специфических, эксплицитных и имплицитных подходов к системе хозяйствования на базе лесов позволяет раскрыть сложность генерации и присвоения доходов с объектов лесоземельной собственности и владения, включая аренду, концессию, соглашения о разделе продукции, лицензии и другие инструменты юридически оформляемых соглашений. Повышение эффективности реализации экономической политики лесного сектора видится во взаимодействии с внешней средой и разнообразными программами, в поиске взаимовыгодных начал (консенсуса) в сферах энергетики, занятости, инноваций, окружающей среды и др.



Соотношение лесопромышленных и других политических целей в Европейском Союзе [15]

Лесная экономическая политика Беларуси требует позиционирования воспроизводства материального и нематериального, разумного стратегического менеджмента – намерений (ценностей, ориентиров, стратегий) во времени и в пространстве. Особое место в данной системе занимает воспроизводство самого пространства намерений (имеем в виду и физические его характеристики, и интеллектуальные) и стоимости ренты в аспекте конкретности ее принадлежности экономическим агентам [16]. Таким образом, пространство выступает само продуктом. Чтобы обеспечить расширенное воспроизводство пространства экономики совместного потребления ресурсов, следует воспроизводить рабочую силу и средства, необходимые для этого труда. Одним из таких средств можно считать организационные формы субъектов хозяйствования, которые, как справедливо показано исследователем Д. Г. Малашевич [17], в отрасли лесного хозяйства Беларуси не совершенны.

Проблемы, для решения которых следует использовать мотивационное поле государственно-частного партнерства и правоприменение концесий, в частности, связаны не только с правовыми ограничениями в виде существующих в гражданском праве Республики Беларусь организационных форм, но и с несовершенными системами принятия управленческих решений (рентой, удерживаемой нелесными субъектами, биржей, в частности), с отсутствием бизнес-кейсов стратегического и риск-менеджмента «нересурсного» типа,

с низкой заинтересованностью персонала в поиске источников развития. Проблема распределения решается посредством стейкхолдерского и общественного подхода к управлению лесами, в котором должна быть признана парадоксальная проблема проблем, что ничейных ресурсов не бывает. Поэтому механизм реализации прав, обязанностей и ответственности должен идти следом за экономически взвешенным подходом к финансовым дистрибуциям, в первую очередь, ориентированным на создателей добавленной стоимости и ее части – лесной ренты.

Заключение. Проведенное исследование позволило определить три основные проблемы национальной лесной экономики и ее политики с учетом особенностей рентного формата отношений [18, 19]. Первая проблема касается институциональной специфики экономических отношений собственности и присвоения в рамках государственной собственности и бизнес-моделей совместного потребления, сформированных на этой базе, учитывающих рентный формат экономических отношений и управляемые данные; вторая проблема – обнаружения стимулов к эффективному производству и переработке, воспроизводству лесных биоресурсов, которые в силу своей масштабности и системообразующего характера требуют позиционирования экологических институтов (экосистемных платежей); третья – выстраивания структуры экономики совместного потребления во взаимосвязи и взаимодействии различных

сфер хозяйствования с пониманием целевых функций лесного сектора и условий реализации принципов социальной справедливости в государстве.

Институциональные преобразования лесной экономической политики Беларуси должны включать понимание источников и результатов функционирования рентных отношений, реальные возможности позиционирования и защиты прав

собственности, совершенствования рыночных структур в социальном пространстве и организацию адекватного требованиям современного цифрового пространства и устранения внутренних и внешних конфликтов эколого-экономического поведения субъектов лесного сектора, обеспечивающих глобальные технологии природных комплексов.

Список литературы

1. How science can put the Sustainable Development Goals back on track // The international journal of science. 2021. 21 January. P. 1–5. URL: <https://www.nature.com/articles/d41586-021-00104-0> (date of access: 04.02.2022).
2. The Impact of the COVID-19 Pandemic on Green Societies // Springer International Publishing. URL: <https://www.springerprofessional.de/the-impact-of-the-covid-19-pandemic-on-green-societies/18991716> (date of access: 04.02.2022).
3. The COVID-19 pandemic and global environmental change: Emerging research needs // Environment International. 2020. November. P. 321–327. URL: <https://www.springerprofessional.de/the-impact-of-the-covid-19-pandemic-on-green-societies/18991716> (date of access: 04.02.2022).
4. Nousiainen D., Mola-Yudego B. Characteristics and emerging patterns of forest conflicts in Europe. What can they tell us? // Forest Policy and Economics. 2022. Vol. 136. P. 1–10.
5. Лесные ресурсы Беларуси // BELLESEXPORT. URL: <https://byles.by/poleznaya-informaciya/lesnye-resursy-belarusi.html> (дата обращения: 04.02.2022).
6. Чугумбаев Р. Резервы применения эталонного анализа в управлении изменениями экономического субъекта // Сборник докладов VIII Международной научно-практической конференции. СПб., 2021. С. 370–374.
7. A Policymaker's Guide to State RegData 2.0 / K. Ampaabeng [et al.]. URL: https://www.mercatus.org/system/files/ampaabeng_broughel_mclaughlin_and_nelson_-_policy_brief_-_a_policymakers_guide_to_state_regdata_2.0_-_v1.pdf (date of access: 15.01.2022).
8. Каштелян Т. В. Лесная рента в контексте трансформации институтов экономики Беларуси // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. Сер. Социально-экономические и общественные науки. 2020. № 5 (122). С. 121–127.
9. Ostrom E. Green from the Grassroots // Project Syndicate. URL: <https://www.project-syndicate.org/commentary/green-from-the-grassroots-2012-06> (date of access: 03.02.2022).
10. Остром Э. Управление общим. Эволюция институций коллективного действия. Киев: Т. Монтян, 2016. 400 с.
11. Современные международные экономические отношения в эпоху постбиполярности / Т. М. Исаченко [и др.]. М.: МГИМО, 2020. 771 с.
12. Lessons from community-based payment for ecosystem service schemes: from forests to rangelands / A. G. Dougill [et al.] // The Royal society. 2012. Vol. 367. Issue 1606. URL: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rstb.2011.0418> (date of access: 21.02.2022).
13. Ciuriak D. Economic Rents and the Contours of Conflict in the Data-driven Economy // Centre for International Governance Innovation. URL: <http://www.jstor.org/stable/resrep25327> (date of access: 01.02.2022).
14. World Development Indicators // DataBank. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.FRST.RT.ZS> (date of access: 02.02.2022).
15. Wolfslehner B., McDermott C., Kleinschmit D. European forest governance post-2020 // From Science to Policy 10. URL: <https://doi.org/10.36333/fs10> (date of access: 05.02.2022).
16. Who's collecting the rent? Taxation and the superprofits in the forest sector // Semantic Scholar. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Who%27s-collecting-the-rent-Taxation-and-the-in-the-Day/33a1226d2fb2ee59d75a26a606b5063ee5fba742> (date of access: 03.02.2022).
17. Малашевич Д. Г. Организационная модель управления лесным хозяйством Беларуси: исторический опыт и направления развития // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2021. № 1 (244). С. 139–145.
18. Каштелян Т. В. Особенности рентных отношений в лесном комплексе // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2019. № 1 (220). С. 41–48.
19. Каштелян Т. В. Проблемы разграничения институциональных сдвигов в экономике и оценка перспектив развития лесного сектора Беларуси // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. 2018. № 5 (110). С. 133–139.

References

1. How science can put the Sustainable Development Goals back on track. *The international journal of science*, 2021, 21 January, pp. 1–5. Available at: <https://www.nature.com/articles/d41586-021-00104-0> (accessed 04.02.2022).
2. The Impact of the COVID-19 Pandemic on Green Societies. Available at: <https://www.springerprofessional.de/the-impact-of-the-covid-19-pandemic-on-green-societies/18991716> (accessed 04.02.2022).
3. The COVID-19 pandemic and global environmental change: Emerging research needs. *Environment International*, 2020, November, pp. 321–327. Available at: <https://www.springerprofessional.de/the-impact-of-the-covid-19-pandemic-on-green-societies/18991716> (accessed 04.02.2022).
4. Nousiainen D., Mola-Yudego B. Characteristics and emerging patterns of forest conflicts in Europe. What can they tell us? *Forest Policy and Economics*, 2022, vol. 136, pp. 1–10.
5. Forest resources of Belarus. Available at: <https://byles.by/poleznaya-informaciya/lesnye-resursy-belarusi.html> (accessed 04.02.2022) (In Russian).
6. Chugumbaev R. Reserves of the use of reference analysis in the management of changes in an economic entity. *Sbornik докладов VIII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Collection of reports of the VIII International Scientific and Practical Conference]. St. Petersburg, 2021, pp. 370–374 (In Russian).
7. Ampaabeng K., Stringer L. C., Leventon J., Ridell M., Rueff H., Spracklen D. V., Butt V. A Policymaker's Guide to State RegData 2.0. Available at: https://www.mercatus.org/system/files/ampaabeng_broughel_mclaughlin_and_nelson_-_policy_brief_-_a_policymakers_guide_to_state_regdata_2.0_-_v1.pdf (accessed 15.01.2022).
8. Kashtelyan T. V. Forest rent in the context of the transformation of the institutions of the economy of Belarus. *Izvestiya Gomel'skogo gosudarstvennogo universiteta imeni F. Skoriny* [Proceedings of the Francisk Scorina Gomel State University], series Socio-economic and social sciences, 2020, no. 5 (122), pp. 121–127 (In Russian).
9. Ostrom E. Green from the Grassroots. Available at: <https://www.project-syndicate.org/commentary/green-from-the-grassroots-2012-06> (accessed 03.02.2022).
10. Ostrom E. *Upravleniye obshchim. Evolyutsiya institutsiy kollektivnogo deystviya* [General Management. Evolution of collective action institutions]. Kiev, T. Montyan Publ., 2016. 400 p. (In Russian).
11. Isachenko T. M., Revenko L. S., Platonova I. N. *Sovremennyye mezhdunarodnyye ekonomicheskoye otnosheniya v epokhy postbipolyarnosti* [Modern international economic relations in the post-bipolar era]. Moscow, MGIMO Publ., 2020. 771 p. (In Russian).
12. Dougill A. G., Stringer L. C., Leventon J., Ridell M., Rueff H., Spracklen D. V., Butt V. Lessons from community-based payment for ecosystem service schemes: from forests to rangelands. Available at: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rstb.2011.0418> (accessed 21.02.2022).
13. Ciuriak D. Economic Rents and the Contours of Conflict in the Data-driven Economy. Available at: <http://www.jstor.org/stable/resrep25327> (accessed 01.02.2022).
14. World Development Indicators. Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.FRST.RT.ZS> (accessed 02.02.2022).
15. Wolfslehner B., McDermott C., Kleinschmit D. European forest governance post-2020. Available at: <https://doi.org/10.36333/fs10> (accessed 05.02.2022).
16. Who's collecting the rent? Taxation and the superprofits in the forest sector. Available at: <https://www.semanticscholar.org/paper/Who%27s-collecting-the-rent-Taxation-and-the-in-the-Day/33a1226d2fb2ee59d75a26a606b5063ee5fba742> (accessed 03.02.2022).
17. Malashevich D. G. Organizational model of forestry management in Belarus: historical experience and directions of development. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], series 5, Economics and Management, 2021, no. 1 (244), pp. 139–145 (In Russian).
18. Kashtelyan T. V. Features of rent relations in the forest complex. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], series 5, Economics and Management, 2019, no. 1 (220), pp. 41–48 (In Russian).
19. Kashtelyan T. V. Problems of differentiation of institutional shifts in the economy and assessment of prospects for the development of the forest sector of Belarus. *Izvestiya Gomel'skogo gosudarstvennogo universiteta imeni F. Skoriny* [Proceedings of the Francisk Scorina Gomel State University], 2018, no. 5 (110), pp. 133–139 (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 14.02.2022

ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ В СЕКТОРАХ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

ORGANIZATION AND MANAGEMENT IN SECTORS OF NATIONAL ECONOMY

УДК 330.138.21

И. С. Ивановская, В. В. Ивановский

Белорусский государственный технологический университет

СОЗДАНИЕ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ КООПЕРАЦИОННО-ИНТЕГРАЦИОННЫХ СТРУКТУР

В статье рассматривается мировой и отечественный опыт создания и функционирования интеграционных структур. На территории стран СНГ в течение последних 20 лет активно проходят процессы интеграции промышленного капитала, утраченные кооперационные связи воссоздаются как в рамках предшествовавших производственных контуров, так и за их пределами при поиске новых вариантов восстановления цепочек кооперации. Меняющиеся производственные силы требуют институционального оформления в рамках новых производственных отношений, на которые возлагаются задачи создания новых динамично развивающихся и инновационных структур мезоуровня. Большинство ученых отмечают, что интеграционные структуры образуют индустриальный каркас развитых стран, формируют мезоуровень экономики, способствуют структурированию мезоэкономических связей, повышают эффективность хозяйственного механизма. Исследователи разделяют мнение о том, что в современном мире именно структуры мезоуровня являются основным звеном хозяйствования, а не предприятие, как это считалось ранее. Трестирование и синдицирование промышленности, создание совнархозов, научно-производственных объединений, территориально-производственных комплексов, межотраслевых территориально-производственных комплексов отражают поиск инновационных систем хозяйствования и их институционального оформления в СССР, перед которыми ставились задачи не только в устранении товарного голода, но и выпуска наукоемкой, востребованной продукции с высокой добавленной стоимостью и высоких технологических переделов, в определении своей роли в международном разделении труда. Объединение предприятий в концерны, финансово-промышленные группы, холдинги является продолжением институционального оформления этого поиска. В мире накоплен огромный опыт формирования структур мезоуровня, которые как утрачивают свое значение в текущий момент (картели, пулы, синдикаты), так и продолжают функционировать, отражая национальные особенности хозяйствования стран (корпорации, чеболи, кейрецу, концерны, консорциумы и альянсы).

Ключевые слова: концерн, мезоуровень, добавленная стоимость, производственные силы.

Для цитирования: Ивановская И. С., Ивановский В. В. Создание и функционирование кооперационно-интеграционных структур // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2022. № 1 (256). С. 100–110.

I. S. Ivanouskaya, U. U. Ivanouski
Belarusian State Technological University

CREATION AND FUNCTIONING OF COOPERATIVE AND INTEGRATION STRUCTURES

The article deals with the world and domestic experience in the creation and functioning of integration structures. Over the past 20 years, large-scale industrial processes have been actively taking place on the territory of the CIS countries, lost cooperation links are being restored both within the framework of the previous production circuits and beyond them in the search for new options for restoring cooperation chains. The production forces are changing, requiring institutionalization within the framework of

new production relations, which are entrusted with the task of creating rapidly changing and evolutionary meso-level structures. Most scientists note that integration structures form the industrial framework of developed countries, form the meso-level of the economy, contribute to the structuring of meso-economic relations, increase the efficiency of the economic mechanism. Researchers share the opinion that in the modern world, it is the meso-level structures that are the main link in economic management, and not an enterprise, as previously thought. Trust and syndication of industry, the creation of economic councils, research and production associations, territorial production complexes, intersectoral territorial production complexes reveal the identification of economic systems and their institutionalization in the USSR; products with high added value and high technological redistribution in the interests of its role in the division of labor. The unification of enterprises into concerns, financial and industrial groups, holdings is a continuation of the institutionalization of this search. The world has accumulated vast experience in the formation of meso-level structures, which are both losing their significance at the current moment (cartels, pools, syndicates) and continue to function, reflecting the national characteristics of the economy of countries (corporations, chaebols, keiretsu, concerns, consortiums and alliances).

Key words: concern, meso-level, added value, production forces.

For citation: Ivanouskaya I. S., Ivanouski U. U. Creation and functioning of cooperative and integration structures. *Proceedings of BSTU, issue 5, Economics and Management, 2022, no. 1 (256), pp. 100–110* (In Russian).

Введение. На территории стран СНГ в течение последних 20 лет активно проходят процессы интеграции промышленного и банковского капитала. Интеграция сопровождается поиском новых организационных структур (организационно-правовых форм) с целью формирования мезоуровня экономики, нахождения локомотивов и точек роста, структурной перестройки, определения своей роли в международном разделении труда, развития производственного потенциала [1, 2]. Активно создаются финансово-промышленные группы, концерны, холдинги. Реформирование Республики Беларусь невозможно без развития и совершенствования различных форм хозяйствования, включая и крупные интеграционные структуры.

Поиск структур хозяйствования, структур институционального оформления характерен для тех этапов, когда производственные отношения перестают соответствовать меняющимся производственным силам.

Основная часть. Проблемами формирования и функционирования интеграционных структур занимались такие ученые, как М. В. Мясникович, И. В. Новикова, М. Д. Дворцин, В. Н. Юсим, И. К. Ларионов, Н. И. Дряхлов, Е. В. Ленский, И. П. Воробьев, И. Ю. Беляева, М. А. Эскиндаров, И. С. Шиткина, С. Б. Авдашева, С. Б. Гальперин, П. В. Забелин, М. С. Ильин, Э. А. Уткин, В. А. Цветков.

Большинство исследователей отмечают, что интеграционные структуры образуют индустриальный каркас развитых стран, формируют мезоуровень экономики, способствуют структурированию мезоэкономических связей, повышают эффективность хозяйственного механизма [3, с. 53; 4, с. 23–24]. Ученые разделяют мнение о том, что в современном мире именно структуры мезоуровня являются основным звеном хозяйствования, а не предприятие, как это считалось ранее.

Так, И. К. Ларионов приводит тезис о том, что выделение предприятия в качестве главного хозяйствующего субъекта определило бесструктурный механизм хозяйствования, когда массе отдельных предприятий «противостоит общегосударственный хозяйственный механизм», структуризации же способствует, по его мнению, создание межотраслевых объединений, территориальных центров хозяйствования [3, с. 53]. А. С. Пелих разделяет мнение о том, «что одной из наиболее важных причин трудностей, с которыми столкнулась экономика России в период реформ, – полное пренебрежение реформаторами мезо- и микроэкономических аспектов экономики, игнорирование проблем межотраслевых экономических связей». Автор отмечает, что надежды на потенциал мезоэкономической самоорганизации в обществе оказались необоснованными, а навыки «мезоэкономического строительства» утраченными, что привело к утрате целостности и синергии экономики [5, с. 3].

И. П. Бойко в своей статье придерживается точки зрения о том, «что в экономике СССР этот (средний) уровень существовал и имел тоже достаточно сложную структуру, напоминающую западную. Его образовывали многочисленные комбинаты, производственные и научно-производственные объединения, всесоюзные промышленные объединения, республиканские и общесоюзные министерства, однако далеко не во всех отраслях были заполнены перечисленные ступени иерархии среднего уровня, да и не везде они играли в этой иерархии заметную роль» [4, с. 23].

Обращаясь к монографиям конца 80-х – начала 90-х гг. перестроечного периода, важно отметить, что понимание необходимости коренной перестройки хозяйственного механизма, ухода от централизации функций отраслевыми министерствами к демократизации последних обозначалось и

актуализировалось в литературе. Так, В. С. Маврищев и Г. К. Оноприенко [6, с. 128] акцентируют внимание на перестройке организационной составляющей хозяйственного механизма и его экономизации: «Создание нового хозяйственного механизма предусматривает перестройку системы управления, основанную на усилении экономических методов. Важнейшей задачей этой перестройки является создание современной организационной структуры с учетом тенденций концентрации, специализации и кооперирования производства, развития комплексов взаимосвязанных отраслей, территориально-производственных и других межотраслевых формирований» [6, с. 12]. Целесообразность формирования интеграционных структур в странах СНГ признана в настоящее время в научных и политических кругах. Большинство исследователей поддерживают точку зрения о том, что изменения в промышленности, в том числе и интеграционные процессы, связаны с реорганизацией структуры управления промышленностью и изменением системы государственного управления в целом [6, с. 24].

Среди мотивов, предпосылок или преимуществ, возникающих при формировании интеграционных структур, большинство авторов [2, 6–9] называет такие, как:

1) восстановление нарушенных в ходе реформ производственных связей;

2) повышение согласованности действий предприятий при производственной кооперации;

3) консолидация инвестиционных ресурсов;

4) сокращение потребности в оборотных средствах за счет повышения платежной дисциплины между партнерами по интеграционной структуре [6, с. 76];

5) повышение конкурентоспособности отечественного производства на внешнем и внутреннем рынках;

6) усиление регулируемости национальной экономики и облегчение реализации государственных программ путем заполнения ниши в управлении, возникшей после свертывания централизованного планирования, посредством создания промежуточного хозяйственного звена, действующего на среднем уровне экономики;

7) повышение в условиях акционирования промышленности экономической безопасности страны через регулирование состава акционеров, сохранение государственного контроля над ключевыми звеньями производства [9, с. 21].

Данный список можно было бы дополнить такими актуальными для предприятий промышленности Республики Беларусь предпосылками или целями, как:

– производство продукции более высоких технологических переделов с более высокой добавленной стоимостью;

– повышение эффективности внутриотраслевой кооперации за счет трансфертного ценообразования, сокращения потребности в оборотных средствах и ускорения их оборачиваемости;

– повышение эффективности межотраслевой кооперации за счет востребованности продукции предприятий-смежников, а также импортозамещения сырья, материалов, полуфабрикатов отдельных технологических переделов;

– снижение налоговой нагрузки на предприятия, связанные с поставками по внутриотраслевой кооперации в рамках концерна или другой интеграционной структуры [10].

В. Ф. Байнев убедительно аргументирует, что экономический эффект от вертикальной интеграции труда и капиталов – это незыблемый фундамент, на котором зиждется конкурентоспособность и нынешнее господство современных межотраслевых национальных и транснациональных корпораций. Современный капитализм государственно-корпоративного типа подразумевает развитие отнюдь не малых и средних предприятий, но могучих, сверхкрупных транснациональных корпораций, функционирующих в мировой экономике под всесторонним патронажем национальных государств и наднациональных органов управления [11, с. 62]. С. С. Губанов видит прогресс развития экономики России в неоиндустриализации посредством создания вертикально-интегрированных корпораций, описывая закон вертикальной интеграции, утверждая, что эффективность цепочки взаимосвязанных производств, начиная с добычи сырья и заканчивая изготовлением и сбытом конечной продукции, максимальна в том случае, если все они реализованы в рамках единого субъекта хозяйствования – вертикально-интегрированной корпорации [12, с. 68].

В Республике Беларусь для выполнения вышеуказанных целей основной формой развития интеграционных структур стали концерны и холдинги, в Российской Федерации – финансово-промышленные группы.

Финансово-промышленные группы, концерны, холдинги – это только небольшая часть возможных вариантов организации интеграционных структур. Перечисленные интеграционные структуры появились в ходе институциональных преобразований в экономике переходного периода в странах СНГ и в Республике Беларусь. В мире накоплен огромный опыт организационного и правового оформления интеграционных структур среднего звена (мезоуровня). Большинство исследователей связывают наличие тех или иных форм интеграционных структур с особенностями экономического развития и правовых норм различных стран, отмечают многообразие форм интеграционных структур мезоуровня и различают среди них конгломераты, консорциумы, пулы, тресты,

синдикаты, ассоциации [13, 14]. Среди разнообразных форм организации и интеграции предприятий ученые выделяют и те, которые утратили или теряют свое значение на современном этапе развития мировой экономики: картели, синдикаты, пулы.

Среди современных форм интеграции предприятий структурами мезоуровня называют ассоциации, стратегические альянсы, сетевые организации. Ассоциации свойственны мягкая форма интеграции, добровольное объединение юридических и физических лиц (сохраняющих свою самостоятельность) для достижения общей хозяйственной, научной или культурной цели, часто некоммерческой. Стратегический альянс представляет собой интеграцию предприятий на договорной основе с целью кооперирования их деятельности для достижения определенных финансовых результатов, а также для получения определенного синергетического эффекта (экономии на масштабе производства, совместного использования производственных мощностей, совместной деятельности по выпуску готовой продукции). Е. В. Ленский определяет стратегический альянс как наиболее перспективную форму интеграции организаций и предприятий на современном этапе. Сетевые интегральные организации (далее – СИО) [7, с. 191] рассматривают как совокупность предприятий, связанных долговременными кооперационными и интеграционными связями. Сетевые механизмы инновационного развития, являясь принципиально новыми формами общественно-функциональных технологий, встраиваются внутрь традиционно сложившейся социально-экономической системы, сосуществуют с ней и активно влияют на нее в результате значительного ускорения процессов управления, получения и обмена информацией за счет использования новейших интернет-технологий, что усиливает многоукладность экономики, ускоряя трансформацию доминирующих укладов [1, с. 106].

Появление таких структур как результата интеграционных процессов промышленности нельзя считать феноменом нашего времени. Внутриотраслевая и межотраслевая интеграция материального производства является скорее закономерностью. Ее развитие можно проследить исторически по организационным преобразованиям управления народным хозяйством в СССР.

Первый опыт внутриотраслевой интеграции производства относится к трестированию и синдицированию промышленности в 20-х гг. XX в. Идея государственного принудительного трестирования и синдицирования предприятий была выдвинута впервые в докладе управляющего Министерством торговли и промышленности В. А. Степанова Временному правительству, но в тот период промышленные круги отнеслись к ней настороженно.

К началу 1918 г. ситуация изменилась: страна была разобщена не только политически, но и экономически. В период послереволюционного становления в стране был товарный голод, отсутствовал ряд отраслей промышленности. Выход из кризисного положения виделся тогда в организации мощных хозяйственных предприятий – производственных и закупочных трестов и синдикатов, в строительстве новых предприятий.

В тресты объединялись наиболее крупные, преимущественно однородные предприятия одной отрасли. В Беларуси тресты создавались главным образом на территории Гомельской губернии. На остальной территории страны получили распространение объединения однородных предприятий или объединения предприятий, связанных территориально, которые, по сути, являлись теми же трестами [13, с. 75]. С образованием СССР все тресты и объединения были разделены на ведомства союзного, республиканского и местного значения [13, с. 76].

Синдикаты как крупные торговые объединения в промышленности создавались для упорядочения торговых функций трестов. Однако постепенно они стали расширять область своего регулирующего воздействия и осуществляли оперативное руководство трестами. К 1928 г. насчитывалось 23 синдиката, на которые приходилось 90,6% сбыта продукции. Реорганизация синдикатов была связана с негативными сторонами их деятельности: синдикаты способствовали монополизации и не были заинтересованы в дальнейшем развитии трестов, их техническом перевооружении. Поэтому дальнейшее развитие промышленности было обусловлено созданием на месте синдикатов промышленных объединений. Однако такая организационная форма управления не имела ожидаемых результатов в силу отсутствия надлежащей интегрирующей структуры внутри самого объединения, неоднородности в подведомственном подчинении. Постановление об их ликвидации было принято в 1934 г. До 1957 г. управление промышленностью осуществлялось по отраслевой принадлежности главными производственными управлениями при наркоматах. Такая узкоотраслевая система управления нарушала производственные связи между предприятиями, расположенными в пределах одной административно-территориальной единицы. В связи с этим следующим этапом в реорганизации управления промышленностью было образование организационных структур по территориальному признаку. Ключевым звеном становятся советы народного хозяйства экономических административных районов. Совнархоз – это территория, объединенная единством управления экономикой. Образование СНХ (советов народного хозяйства) характеризовало тенденцию децентрализации в

системе государственного управления. Они осуществляли управление народным хозяйством внутри экономических административных районов и в своей деятельности были непосредственно подчинены советам министров союзных республик. Ю. А. Лавриков, М. П. Панфилов, Н. Х. Сидоров, В. Н. Андреев констатируют, что «опыт деятельности СНХ показал, что крупные совнархозы более квалифицированно управляют отраслями промышленности, обладают большими возможностями для маневрирования материально-техническими ресурсами, располагают лучшими условиями для концентрации и кооперирования производства» [15, с. 30]. В процессе развития административной реформы 1957 г. не был надлежащим образом поставлен вопрос об основном звене экономики, его положении в формируемой системе советов народного хозяйства. Реформа коснулась управленческих этажей хозяйственного механизма, она не решила вопросов налаживания горизонтальных отношений производственных звеньев.

Если предприятия стран СНГ только приобретают первый опыт, интегрируясь в структуры мезоуровня, восстанавливая утраченные при распаде СССР связи, то крупные корпорации (как Западной Европы, США, так и Юго-Восточной Азии) имеют опыт функционирования и структурирования таких структур, исчисляемый десятками лет. Подобные организационно-производственные объединения, основанные на критериях технологической целесообразности, составляют каркас технологического комплекса экономик большинства экономически развитых стран мира, оказывают стабилизирующее воздействие на цены и производство и позволяют конкурировать в экономике олигопольного типа. Их закономерное формирование в постиндустриальной экономике во всем мире является одним из показателей, отражающих динамику роста и повышения эффективности производства.

Исследователи отмечают, что интеграционные структуры Германии представлены банковским и промышленным капиталом. Различают «банковские» финансово-промышленные группы («Дрезднер банк», «Дойче банк», «Коммерцбанк») и группы, лидером в которых является концерн («ИГ Фарбениндустри», «Флика», «Тиссена-Оппенгейма», «Даймлер-Бенц»). Концерны действуют в отраслях промышленности с массовым и крупносерийным производством, с применением высоких технологий: черная и цветная металлургия, машино- и автомобилестроение, химическая и электротехническая промышленность. Деятельность концернов распространяется на одну подотрасль или отрасль экономики, что встречается гораздо реже (так, «Сименс» охватывает всю электротехническую промышленность, концерн

«Тиссен» – сталелитейную) [9, с. 53]. Координация деятельности финансово-промышленных групп достигается за счет финансово-кредитных институтов, банкам принадлежит 30% акций 25 крупнейших предприятий страны; присутствует перекрестное акционирование или перекрестное участие в акционерном капитале.

Интеграционные структуры в Швеции представлены промышленными объединениями, связанными с семьями крупных шведских бизнесменов и финансистов. Интеграционным структурам Швеции присущи характеристики, свойственные финансово-производственным объединениям Германии. Е. В. Ленский, В. А. Цветков рассматривают «семейную» группу Валленбергов. Центральная холдинговая компания Investor обладает пакетами акций, близкими к контрольным промышленными предприятиями различных отраслей (авиастроение, автомобилестроение, деревообрабатывающая промышленность, станкостроение, машиностроение, производство бытового оборудования и электротехники, фармацевтика), и, в свою очередь, контролируется объединением семейных фондов Валленбергов. В компанию Investor входят такие предприятия, как SAS, SAAB, Scania, ABB, Electrolux, Atlas Copco, Ericsson и др.

Основные формы организации во Франции характеризуются слиянием промышленного и банковского капитала: банковские торговые и промышленные группы, сформированные на базе технологически взаимосвязанных производств, в которые могут входить до сотни юридически самостоятельных предприятий. В нефтехимической промышленности действуют такие компании, как «Эльф-Акитен» (ELF Aquitaine), «Компани франсэз де петроль» (нефтехимическая промышленность), «Рон-Пуленк» (химия).

Интеграционные структуры Италии представлены вертикально-интегрированными концернами, занимающими ведущие позиции в отраслях промышленности, например, такими как «Фиат» (автомобилестроение), «Монтэдисон групп» (энергетика, химия), «Пирелли» (электротехника, химия). Помимо частных компаний для Западной Европы (в том числе Италии, а также Испании, Франции, Португалии) характерны государственные концерны и холдинги. Для Италии высока степень огосударствления банковского капитала, поэтому проявилась специфическая форма государственного контроля над промышленным сектором посредством механизмов деятельности государственных банков. Государственный сектор в промышленности представляют три крупных государственных межотраслевых холдинга: IRI (Институт промышленной реконструкции), Eni (Национальное нефтегазовое учреждение), EFIM (Управление акционерных участия и финансирования обрабатывающей промышленности),

которые входят в такие отраслевые компании, как CHAM, Agip, SPA, SOPAL. Холдинги позволяют проводить правительству экономическую политику в разных областях хозяйственного и социального развития.

Крупнейшим государственным холдингом в Испании является INI (Национальный институт промышленности), образованный в 1941 г. На долю холдинга приходится 7% национального промышленного производства в различных отраслях национального хозяйства. В состав государственного холдинга входит около 50 предприятий, размеры каждого из этих предприятий превосходят средний уровень размерности предприятий в промышленности Испании.

Интеграционные структуры Японии представлены шестью универсальными многоотраслевыми финансово-промышленными объединениями – сюданами (сiодан): «Мицубиси» (Mitsubishi), «Мицуи» (Mitsui), «Сумитомо» (Sumitomo), «Дай-Ити-Канге» (Dai-Ichi-Kangyo), «Фуё» (Fuyo), «Санва» (Sanva). Сюданы представляют собой самостоятельные, многоотраслевые экономические комплексы, включающие в свою организационную структуру финансовые учреждения (банки, страховые и трастовые компании), а также набор производственных предприятий, составляющих полный спектр народного хозяйства. Совокупный годовой доход шести групп составляет около 15%, с дочерними компаниями – примерно 25%, оборот групп достигает 500 млрд долл. США. На их долю приходится более половины экспортно-импортных операций, а доля в экспорте отдельных товаров достигает 90%. Верхний уровень сюданов образуют горизонтальные объединения, состоящие из равноправных членов, количество которых зависит от отраслей промышленности, – это головные фирмы (материнские компании) крупнейших промышленных объединений, выстроенных по принципу вертикальной интеграции (промышленные объединения называются «кейрецу» (keiretsu)). Кейрецу объединяет смежников, иерархические вертикали возникают из естественной направленности технологических цепочек смежников к конечному продукту [7, с. 43]. В каждом сюдане прослеживается тенденция иметь свою компанию в важнейших отраслях и подотраслях экономики. Ядро компаний составляют предприятия тяжелой и химической промышленности. Так, в «Мицубиси» в химической промышленности действует 7 корпораций из 45, в «Мицуи» – 12 из 53, в нефтехимической – 1, в «Сумитомо» в химической промышленности – 5 из 49, в «Дай-Ити-Канге» – 4 из 19, в «Фуё» – 3, в нефтехимической – 1 из 38, в «Санва» в химической промышленности – 3. Обязательным членом (стержнем) группы является банк и универсальная торговая фирма. Перекрестное владение акциями незначительное –

в среднем 1,5–2,0%. Внутри сюданов действует принцип внутренней специализации (сферы деятельности фирм не должны пересекаться), отношения поставщик – потребитель монополичны. Таким образом, закрепляется олигополярная система на рынке конечных продуктов [9, с. 46].

Крупные интеграционные структуры Южной Кореи носят название «чеболи» (chaebols), похожи на японские сюданы, но основаны на семейном капитале. К числу наиболее крупных чеболей относятся: «Самсунг», «Лаки Стар», «Хендэ», «Хьюндай», «Санкё». На 10 ведущих чеболей приходится 64% ВВП и около 76% экспорта. Корейские чеболи не включают в свой состав финансовый институт, являются конгломератами. Промышленные фирмы, входящие в их состав, представлены широкой номенклатурой отраслей. Немаловажную роль в создании чеболей играло государство, оно обеспечило доступ чеболям к дешевым банковским кредитам (получили около 75% банковских кредитов, предоставленных в конце 70-х – начале 80-х гг. XX в.). Чеболи возникли по причине импортозамещения в базовых отраслях: в производстве цемента и удобрений, рафинированного сахара, в нефтепереработке, в крупномасштабном строительстве. Успехи Южной Кореи связываются с функционированием именно таких структур. С 1962 по 1997 г. ВВП страны вырос с 2,3 до 442,6 млрд долл. США, экспорт увеличился за тот же период с 0,06 до 136,1 млрд долл. США [9, с. 191; 16].

Перечисленные структуры Западной Европы и Японии относятся к японо-германской (инсайдерской) модели корпоративного управления (порядок взаимоотношений между менеджментом, управляющими органами, акционерами, а также порядок распределения прав, обязанностей), которая ориентирована на удовлетворение интересов всех участников и способствует поддержанию высокого уровня занятости.

Японо-германская система управления не подвержена влиянию фондовых рынков, число мелких держателей акций в корпоративных структурах этих стран значительно ниже, чем в англо-американской за счет ключевой роли банков (финансовые институты контролируют 60–70% акций предприятий), финансирование предсказуемо, организация межфирменных отношений основывается на стабильных партнерских отношениях, низкий уровень дивидендов по акциям (в японских компаниях он уступает процентам по банковским вкладам), акционерами в основном являются юридические, а не физические лица [4, с. 44]. Такая банковско-ориентированная система корпоративного управления распространена и в других европейских странах: Нидерландах, Франции, скандинавских странах, частично в Бельгии и в Австрии.

В англо-американской (аутсайдерской) системе корпоративного управления (характерна для Великобритании, Канады, США, Новой Зеландии, частично Австрии) акции распределены между мелкими инвесторами. Контрольный пакет акций составляет 6–14% от общего числа, достижение интересов акционеров и их влияние на менеджмент осуществляется через инструментарий фондового рынка, характерны частые враждебные слияния и поглощения, высокая гибкость и адаптация к меняющимся условиям [6, с. 45].

В США получили распространение два основных типа финансово-промышленных групп: в первом типе координирующим центром является банковский холдинг, во втором – производственно-технологический комплекс. Индустриальная составляющая банковских ФПГ представлена горизонтальным объединением олигополистических фирм, каждая из которых построена по принципу вертикальной интеграции и кооперируется с независимыми поставщиками. Таким образом, десятки производств и отраслей связываются в единые производственные комплексы. Финансовой составляющей служит крупная банковская холдинговая компания, которая координирует работу входящих в нее инвестиционной и страховой компаний, трастового и пенсионного фондов.

Большинство исследователей ссылаются на отсутствие необходимости, в первую очередь связанной с малопродуктивностью, копирования зарубежного опыта и в то же время на возможность использования японо-германской (инсайдерской, банковской) модели для построения структур мезоуровня.

А. Данильченко, Л. Петровская отмечают наличие определенного сходства между экспортоориентированной экономикой Республики Беларусь и Южной Кореи и называют такой фактор, как внешнеэкономический вектор развития экономики. Крупными экспортерами в Республике Беларусь являются акционерные общества с контрольным пакетом акций, принадлежащим государству, а в Южной Корее – чеболи; также структура экспорта обладает схожими характеристиками. Южная Корея практиковала и оперативно пересматривала самые разнообразные и широкие по охвату методы государственной поддержки и стимулирования экспортной деятельности [16, с. 183; 17, с. 59–66]. Авторы указывают, что общим моментом экспортоориентированной деятельности является стремление организовать товаропроводящую сеть. Так, для предприятий Республики Беларусь формирование торговых домов и сегодня является актуальным. Отличие экспортоориентированных экономических моделей заключается в том, что Южная Корея воспользовалась внешними займами и государственными кредитами, а

размеры госбюджета Республики Беларусь для финансирования инвестиций ограничены, приток иностранных инвестиций недостаточно велик. В составе концернов крупнейшие предприятия Республики Беларусь находятся в собственности государства или смешанной собственности с контрольным пакетом акций у государства, что позволяет сравнивать их с государственными концернами Италии и Испании.

Все вышеизложенное позволяет сделать вывод о том, что, как в экономике СССР, так и в экономике других стран, на протяжении XIX–XX вв. осуществлялся поиск форм организации общественного производства, которые были бы эффективны по отношению к производительным силам и соответствующим им производственным отношениям.

Необходимо отметить, что как для производительных сил, так и для производственных отношений в XX в. свойственен интеграционный характер в связи с тем, что активно протекали процессы интеграции промышленного и банковского капитала, основой управления которыми были как процессы централизации, характерные для советской экономики, так и процессы децентрализации.

В. Н. Юсим, М. Д. Дворцин рассматривают понятие экономико-технологического комплекса (ЭТК) как оптимальной формы организации производительных сил общества. Основой структуры ЭТК выступают иерархические уровни технологических систем, производящих товары и услуги. Созданная ими пространственная модель состоит из 8-ми уровней, где 7-й уровень – крупные национальные и транснациональные корпорации, которые образуются при вертикальном объединении предприятий как без научно-исследовательской структуры, так и с ней, 8-й уровень – это объединение корпораций 7-го уровня в целях выхода на поточный выпуск отраслевого и межотраслевого продукта на мировом глобальном уровне с очень низкими издержками [18].

Межотраслевой и внутриотраслевой продукт высоких технологических переделов позволяет реализовывать на рынок продукцию с высокой добавленной стоимостью самостоятельно, не только участвуя в глобальных цепочках добавленной стоимости, а становясь глобальным актором в мировой экономике [19, с. 161; 2, с. 170; 20–29]. В стратегии устойчивого развития на 2021–2030 гг. ускоренное развитие высокотехнологичных производств связывают с формированием инновационных кластеров, инфраструктурных секторов экономики [20, с. 371]. Кластеры основаны на территориально-географическом сближении, объединение производств нескольких отраслей приводит к синергии, а также способствует эффективному развитию государства в целом.

Среди успешных форм ведения бизнеса, новых форм организационно-технологического взаимодействия и кооперации называют аутсорсинг, круудсорсинг, инсорсинг, а также создание кластеров [19, с. 44; 20, с. 371].

Объективные предпосылки интеграции промышленного капитала не утратили своего значения и в настоящее время, они дополняются новыми процессами, характерными для развития мировой экономики.

Международный опыт свидетельствует о возможности и эффективности функционирования крупных интеграционных структур, в том числе и с государственным управлением, многообразии их форм построения. В условиях монополизации производства и мировой экономики происходит вытеснение предприятий, не связанных с крупными интеграционными структурами. Конкуренция на рынке сегодня наблюдается не между большим количеством мелких предприятий, а между монополистическими и олигополистическими структурами.

Заключение. Накопленный мировой опыт по созданию интеграционных структур является одним из источников теоретической и практической информации, позволяет осмыслить роль интеграционных структур в экономике страны, определить оптимальную структуру участников, отобрать рациональные решения. Необходимо отметить, что переосмысление значения кооперации

как внутриотраслевой, так и межотраслевой ускорит структурную перестройку экономики, позволит выпускать продукцию высоких технологических переделов внутриотраслевого значения и межотраслевые продукты с высокой добавленной стоимостью. Однако ускорение таких процессов потребует согласованных действий и государства, и интеграционных структур по применению налоговых режимов к продукции. Так, предшествующие годы характеризовались большими объемами дебиторской задолженности предприятий-смежников по внутриотраслевой кооперации. Решение этого противоречия предприятия концернов увидели в объединении предприятий ближайших переделов [10]. Повышение заинтересованности в создании межотраслевых продуктов с высокой добавленной стоимостью также, на наш взгляд, лежит в плоскости налогообложения, освобождении от уплаты некоторых видов налогов, установлении особых налоговых режимов (не только для СЭЗ), налоговых каникул на период времени вывода на рынок межотраслевого продукта, шедулярной системы налогообложения. Согласованные действия по созданию мезоуровня экономики, наращиванию внутриотраслевой и межотраслевой кооперации и выпуску межотраслевой продукции высоких технологических переделов должны отражаться в долгосрочном планировании развития отраслей и служить ориентиром их развития.

Список литературы

1. Модернизация белорусской промышленности в новых технологических и экономических условиях / В. Л. Гурский [и др.]. Минск: Беларуская навука, 2021. 728 с.
2. Социально-экономическая модель: становление и развитие: теория, методология, практика. В 2 кн. Кн. 2 / под общ. ред. В. Г. Гусакова. Минск: Беларуская навука, 2015. 401 с.
3. Ларионов И. К. Мезоэкономика. М.: Издат. дом «Дашков и К», 2001. 444 с.
4. Бойко И. П. Российские концерны: воссоздаем то, чего не было // Вестник СПбГУ. Сер. 5. 1999. № 5 (вып. 1). С. 22–39.
5. Экономика отрасли / А. С. Пелих [и др.]. Ростов н/Д: Феникс, 2003. 448 с.
6. Маврищев В. С., Оноприенко Г. К. Хозяйственный механизм на путях перестройки. Минск: Беларусь, 1989. 128 с.
7. Россия и Германия: опыт трансформаций / Н. И. Дряхлов [и др.]. М.: Наука, 2004. 294 с.
8. Механизм анализа и прогноза деятельности корпоративных структур / С. Б. Гальперин [и др.]. М.: Новый век, 2001. 57 с.
9. Ленский Е. В., Цветков В. А. Транснациональные финансово-промышленные группы и межгосударственная экономическая интеграция: реальность и перспективы. М.: АФП Еженедельника «Экономика и жизнь», 1998. 244 с.
10. Ивановская И. С., Ивановский В. В. Организация эффективного кооперационного сотрудничества предприятий в промышленности строительных материалов для создания продукции с высокой добавленной стоимостью // Труды БГТУ. 2016. № 7 (189). С. 218–222.
11. Байнев В. Ф. Индустриальная революция в «постиндустриальном» обществе // Беларуская думка. 2017. № 5. С. 58–63.
12. Губанов С. С. Державный прорыв. Неоиндустриализация России и вертикальная интеграция. М.: Книжный мир, 2012. 224 с.
13. Сасим А. М. Промышленность Беларуси в XX столетии. Минск: Экоперспектива, 2001. 271 с.
14. Ленский Е. В. Корпоративный бизнес. Минск: Армита-Маркетинг: Менеджмент. 2001. 480 с.

15. Производственные объединения: организация, эффективность, перспективы развития / Ю. А. Лавриков [и др.]. М.: Наука, 1982. 176 с.
16. Мясникович М. В. Практические вопросы евразийской экономической интеграции. Минск: Беларуская навука, 2021. 294 с.
17. Данильченко А. По следам «тигра». Сходства и различия белорусской и южно-корейской экономических моделей // *Белорусская мысль*. 2006. № 3. С. 59–66.
18. Юсим В. Н., Дворцин М. Д., Альперин С. В. Понятие экономико-технологического комплекса. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-ekonomiko-tehnologicheskogo-kompleksa> (дата обращения: 15.02.2022).
19. Экономическое развитие: модели рыночной экономики / Н. В. Новикова [и др.]. Минск: Тетра-Системс, 2021. 225 с.
20. Шимова О. С. Устойчивое развитие. Минск: БГЭУ, 2017. 395 с.
21. Система экономических институтов Республики Беларусь / А. Е. Данейко [и др.]. Минск: Беларуская навука, 2015. 279 с.
22. Быков А. А. Экономический рост и развитие. Минск: Выш. шк., 2021. 303 с.
23. Ожигина В. В., Шкутько О. Н., Петрушкевич Е. Н. Международная экономическая интеграция. Минск: БГЭУ, 2017. 431 с.
24. Инновационное развитие регионов Беларуси и Украины на основе кластерной сетевой формы / Н. Г. Берченко [и др.]. Минск: Беларуская навука, 2015. 391 с.
25. Jangam B. P. Does global value chain participation enhance domestic value-added in exports? Evidence from emerging market economies // *International Journal of Finance & Economics*. 2021. No. 26 (2). P. 1681–1694.
26. Lukin E. V. Sectoral and Territorial Specifics of Value-Added Chains in Russia: the Input-Output Approach // *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*. 2020. Vol. 12, no. 6. P. 129–149. DOI: 10.15838/esc.2019.6.66.7.
27. Hsu Bo-Xiang, Chen Yi-Min. Corporate social responsibility and value added in the supply chain: Model and mechanism // *Technological Forecasting & Social Change*. 2022. Vol. 174, no. 1. P. 178–179. DOI: 10.1016/j.techfore.2021.121302.
28. Flaig D., Greenville J. Trade Liberalization in APEC and Global Value Chain Participation: What Can Value Added Indicators Tell // *Journal of Economic Integration*. 2021. No. 36 (2). P. 308–338.
29. Yong Liu, Qian Xu, Zhi-yang Liu. A coordination mechanism through value-added profit distribution in a supply chain considering corporate social responsibility // *Managerial and Decision Economics*. 2020. Vol. 41 (4). P. 586–598.

References

1. Gurskiy V. L., Solodovnikov S. Y., Sergievich T. V., Melechko Y. V. *Modernizatsiya belorusskoy promyshlennosti v novykh tekhnologicheskikh i ekonomicheskikh usloviyakh* [Modernization of the Belarusian industry in new technological and economic conditions]. Minsk, Belaruskaya navuka Publ., 2021. 728 p. (In Russian).
2. Gusakov V. G. *Sotsial'no-ekonomicheskaya model': stanovleniye i razvitiye: teoriya, metodologiya, praktika. V 2 knigakh. Kniga 2* [Socio-economic model: formation and development: theory, methodology, practice. In 2 books. Book 2]. Minsk, Belaruskaya navuka Publ., 2015. 401 p. (In Russian).
3. Larionov I. K. *Mezoekonomika* [Mesoeconomics]. Moscow, Izdatel'skiy dom "Dashkov i K" Publ., 2001. 444 p. (In Russian).
4. Boyko I. P. Russian concerns: recreating what was not. *Vestnik SPbGU* [Bulletin of SPbSU], series 5, 1999, no. 5 (issue 1), pp. 22–39 (In Russian).
5. Pelikh A. S., Dzhukha V. M., Kuricin A. V., Shtapova I. S., Bokov I. I., Borschevskaya V. I., Pronchenko A. G., Limanova E. Y., Sedukh Y. A. *Ekonomika otrasli* [Industry economics]. Rostov-on-Don, Feniks Publ., 2003. 448 p. (In Russian).
6. Mavrichshev V. S., Onoprienko G. K. *Khozyaystvennyy mekhanizm na putyakh perestroiki* [Economic mechanism on the path of perestroika]. Minsk, Belarus' Publ., 1989. 128 p. (In Russian).
7. Dryakhlov N. I., Davydenko V. A., Ishikova A., Zorge A., Loor K., Mochernyy S. V., Romasckina G. F., Skripnuk D. F., Yurchenko I. N. *Rossiya i Germaniya: opyt transformatsiy* [Russia and Germany: experience of transformations]. Moscow, Nauka Publ., 2004. 294 p. (In Russian).
8. Galperin S. B., Dorodeva M. V., Mishin Y. V., Pukhova E. V. *Mekhanizm analiza i prognoza deyatel'nosti korporativnykh struktur* [Mechanism for analyzing and forecasting the activities of corporate structures]. Moscow, Novyy vek Publ., 2001. 57 p. (In Russian).

9. Lenskiy E. V., Tsvetkov V. A. *Transnatsional'nyye finansovo-promyshlennyye gruppy i mezhgosudarstvennaya ekonomicheskaya integratsiya: real'nost' i perspektivy* [Transnational industrial groups and interstate economic integration reality and prospects]. Moscow, AFP Ezhenedel'nika "Ekonomika i zhizn" Publ., 1998. 244 p. (In Russian).
10. Ivanouskaya I. S., Ivanouski U. U. Organization of cooperative cooperation in the building materials industry to create high value-added products. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], 2016, no. 7 (189), pp. 218–222 (In Russian).
11. Baynev V. F. Industrial revolution in an post-industrial society. *Belaruskaya dumka* [Belarussian thought], 2017, no. 5, pp. 58–63 (In Russian).
12. Gubanov S. S. *Derzhavnyy proryv. Neoundustrializatsiya Rosii i vertikal'naya integratsiya* [State breakthrough. Neoundustrialization of Russia and vertical integration]. Moscow, Knizhnyy mir Publ., 2012. 224 p. (In Russian).
13. Sasim A. M. *Promyshlennost' Belarusi v XX stoletii* [Industry of Belarus in the 20-th century]. Minsk, Ekoperspektiva Publ., 2001. 271 p. (In Russian).
14. Lenskiy E. V. *Korporativnyy business* [Corporate business]. Minsk, Armita-Marketing, Menedzhment Publ., 2001. 480 p. (In Russian).
15. Lavrikov Y. A., Panfilov M. P., Sidorov N. Kh., Andreev V. N. *Proizvodstvennyye ob'yedineniya: organizatsiya, effektivnost', perspektivy razvitiya* [Production associations: organization, efficiency, development prospects]. Moscow, Nauka Publ., 1982. 176 p. (In Russian).
16. Myasnikovich M. V. *Prakticheskiye voprosy evraziyskoy ekonomicheskoy integratsii* [Practical issues of the Eurasian economic integration]. Minsk, Belaruskaya navuka Publ., 2021. 294 p. (In Russian).
17. Danilchenko A. On the trail of "tager". Similarities and differences between Belarussian and South Korean economic models. *Belarusskaya mysl'* [Belarussian thought], 2006, no. 3, pp. 59–66 (In Russian).
18. Usim V. N., Dvorcin M. D., Alperin S. V. Concept of economic and technological complex. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-ekonomiko-tehnologicheskogo-kompleksa> (accessed 15.02.2022) (In Russian).
19. Novikova I. V., Semenov A. Y., Maksimenko-Novokhrost T. V. *Ekonomicheskoye razvitiye: modeli rynochnoy ekonomiki* [Economic development: market economy models]. Minsk, TetraSystems Publ., 2021. 225 p. (In Russian).
20. Shimova O. S. *Ustoychivoye razvitiye* [Sustainable development]. Minsk, BGEU Publ., 2017. 395 p. (In Russian).
21. Daneyko A. E., Griboedova I. A., Sadovskaya T. U., Shahot'ko L. P., Ralinkovich V. A., Medvedev E. K., Cilibina V. M., Bobrova A. G., Dorozhkin S. Y., Kilin I. S., Motorina O. I., Nesterovoch D. A., Pashkevich I. V., Pileckiy I. V., Petrakova Y. N., Razorenova L. V., Trubicina Y. V., Shamshur A. V., Scherbin N. M. *Sistema ekonomicheskikh institutov Respubliki Belarus'* [System of economic institutions of the Republic of Belarus]. Minsk, Belaruskaya navuka Publ., 2015. 279 p. (In Russian).
22. Bykov A. A. *Ekonomicheskyy rost i razvitiye* [Economic growth and development]. Minsk, Vysheyschaya shkola Publ., 2021. 303 p. (In Russian).
23. Ozhigina V. V., Shkutko O. N., Petrushkevich E. N. *Mezhdunarodnaya ekonomicheskaya integratsiya* [International economic integration]. Minsk, BGEU Publ., 2017. 431 p. (In Russian).
24. Berchenko N. G., Bogdan N. I., Bulko O. S., Vertinskaya T. S., Golovatuk V. M., Goncharov V. V., Denisuk V. A., Senchenko V. V., Solov'ev V. P. *Innovatsionnoye razvitiye regionov Belarusi i Ukrainy na osnove klasternoy setevoy formy* [Innovative development of the regions of Belarus and Ukraine on the basis of a cluster network form]. Minsk, Belaruskaya navuka Publ., 2015. 391 p. (In Russian).
25. Jangam B. P. Does global value chain participation enhance domestic value-added in exports? Evidence from emerging market economies. *International Journal of Finance & Economics*, 2021, no. 26 (2), pp. 1681–1694.
26. Lukin E. V. Sectoral and Territorial Specifics of Value-Added Chains in Russia: the Input-Output Approach. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, 2020, vol. 12, no. 6, pp. 129–149. DOI: 10.15838/esc.2019.6.66.7.
27. Hsu Bo-Xiang, Chen Yi-Min. Corporate social responsibility and value added in the supply chain: Model and mechanism. *Technological Forecasting & Social Change*, 2022, vol. 174, no. 1, pp. 178–179. DOI: 10.1016/j.techfore.2021.121302.
28. Flaig D., Greenville J. Trade Liberalization in APEC and Global Value Chain Participation: What Can Value Added Indicators Tell. *Journal of Economic Integration*, 2021, no. 36 (2), pp. 308–338.
29. Yong Liu, Qian Xu, Zhi-yang Liu. A coordination mechanism through value-added profit distribution in a supply chain considering corporate social responsibility. *Managerial and Decision Economics*, 2020, vol. 41 (4), pp. 586–598.

Информация об авторах

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

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

Information about the authors

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

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

Поступила 16.02.2022

УДК 330.34

H. M. Younis

Belarusian State Technological University

**AN INNOVATION MODEL FOR THE DEVELOPMENT
OF THE LEBANESE HEALTH SECTOR: A ROADMAP FOR THE CREATION
AND IMPLEMENTATION**

The article presents the prerequisites for the development of an innovative integrated model for the digital integration of healthcare services by the electronic health record, trying to benefit from the previous initiatives of the experts and the ministry of public health. The author will study the related opinions to create an applicable model which takes the Lebanese peculiarities. The results of a sociological study conducted according to the author's methodology, which was qualitative using direct interview method at the top level management, and quantitative using questionnaire method at the middle and low levels, are presented to assess the readiness to implement such model, and identify associated problems and risks of not applying. The author presents a scheme reflecting stakeholders' requirements needed in the formation of an integrated model, taking into account the level and functional approaches. The stages of creation and implementation of an integrated model are also considered.

Key words: integrated model, healthcare, development, readiness, digital, electronic health record, stakeholder, level approach, functional approach.

For citation: Younis H. M. An innovation model for the development of the Lebanese health sector: a roadmap for the creation and implementation. *Proceedings of BSTU, issue 5, Economics and Management*, 2022, no. 1 (256), pp. 111–117 (In English).

Х. М. Юнис

Белорусский государственный технологический университет

**ИННОВАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ ЛИВАНСКОГО СЕКТОРА
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ: ДОРОЖНАЯ КАРТА СОЗДАНИЯ И ВНЕДРЕНИЯ**

В статье представлены предпосылки разработки инновационной модели цифровой интеграции медицинских услуг на основе электронной медицинской карты, учитывающей все предыдущие инициативы. Автор с целью создания полезной модели, принимающей во внимание особенности Ливана, изучил мнения различных экспертов и представителей Министерства здравоохранения. Приведены результаты социологического исследования оценки готовности к внедрению такой модели и выявления связанных с ней проблем и рисков неприменения, проведенного по авторской методологии, предполагающей обращение к качественному анализу с использованием метода прямого интервью на высшем уровне управления и количественному анализу с использованием метода анкетирования на среднем и низшем уровнях. Разработана схема, отражающая требования заинтересованных сторон, которые должны быть учтены при формировании интегрированной модели и систематизированы на основе уровневого и функционального подходов. Также рассмотрены этапы создания и внедрения интегрированной модели.

Ключевые слова: интегрированная модель, здравоохранение, развитие, готовность, цифровой, электронная медицинская карта, заинтересованная сторона, уровневый подход, функциональный подход.

Для цитирования: Юнис Х. М. Инновационная модель развития Ливанского сектора здравоохранения: дорожная карта создания и внедрения // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2022. № 1 (256). С. 111–117.

Introduction. The Lebanese health sector has been a pioneer in providing excellent healthcare for the Lebanese and their neighbors, as Lebanon was once called as “The hospital of the middle east”. Lebanon has the qualified human resources, and the healthcare institutes are up-to-date in providing the latest technologies. Yet these development initiatives were decentralized leaving each facility to determine the need, use, and budget to acquire them. This results into duplication

of services and inefficient use of resources, and fraud. Nowadays, all managements need information and communication technologies (ICT) in their route towards digital improvement, which is now considered the shortest way towards a productive economy in the whole information society. The issue is to assess the readiness of the Lebanese society for digital integration of health management system, and the development of an integrating innovation model for the health sector.

Assessing the readiness of the Lebanese stakeholders for a digital platform. Digitization is entering effectively the economic sectors in all societies. The level of implementation differs from one nation to another according to its peculiarities. Some nations are moving faster towards crossing the digital divide into becoming digital economies, while others are hindered by many obstacles that are slowing them down from coping with the new era. Lebanon as a developing country is struggling to follow up with progress in many domains, given its specific case that has its advantages and many disadvantages. The Lebanese health sector is one of the leading domains internally and among its peers, with the availability of qualified human resources and medical technologies. The weak linkage between the ministry of public health, public and private healthcare institutes, and the population [1, p. 35] makes it necessary to find newer and more progressed solutions to integrate the healthcare data in a way that provides unique, fast, secure, efficient and productive use of health records, which will reflect positively on the management of this sector at all levels: leadership, managements and beneficiaries.

Proposing a solution for digital improvement, is the electronic health record (EHR), that was implemented in most developed and developing countries.

Some peculiarities of Lebanese health sector is that it is mostly owned by the private sector (82.4% private) [2], as the ministry of public health in Lebanon (MoPH) supervises this sector, and also interacts with hospitals as being one of their multiple guarantors (MoPH in Lebanon covers 1,629,015 beneficiaries [3, p. 74], about 40% of Lebanese patients not covered by other guarantors. Other patients are covered by guarantors: the national security fund 1,077,683 beneficiaries [3, p. 64], the civil servants' cooperative 193,860 beneficiaries [3, p. 69], military schemes of army 263,100 citizens, interior security forces 126,677 beneficiaries, general security forces 16,285 beneficiaries and national security forces 5,645 beneficiaries [3, p. 69–70].

Some attempts of digitization are made since 2014 [4] with the “National E-Health program” which drew a roadmap for digitization but didn't reach the proposed goals, till now especially to use the Covid-19 (vaccination, traceability, testing, results, and quarantine) which are included in the “Lebanon National Deployment and Vaccination Plan for Covid-19 Vaccines” [5, p. 14, 29, 55], and economic crisis (support of needy people, social studies and assistance, financial evaluation), as opportunities to increase the use of digitally integrated data, using many platforms, but this still needs a lot in order to become a whole integrated solution, that combines information to be more useful.

Another promising attempt, was also made through a conference held at the American University Beirut named “Building consensus on the readiness for EHR

in Lebanon or E-Health Roadmap” [6] which focused on discussing with stakeholders about initiating such solution. Extensive explanation about the implementation of EHR in Lebanon, included the Lebanese experience and those of other nations was also studied as a basis for such solution [7].

In order to increase the success factors of such solution, the study was holistic to cover the social and economic aspects reflecting directly and indirectly on the quality of life of the normal citizen.

A socioeconomic study based on statistical and analytical approaches will be made to assess the readiness of the Lebanese health sector for digitization and implementation of the electronic health records, in addition to integrating the healthcare processes of the public and private sectors into a central and unique database supervised by the official authority which is the Lebanese ministry of public health (MoPH), with a primary foundation is to be secure to preserve the privacy of personal data, and at the same time to allow the proper disclosure of information that will allow to reduce the errors and frauds that happens because of lack of surveillance and duplication of health data.

The socioeconomic approach will divide the stakeholders of the health sector into functional levels, to be a complete and systematic evaluation of the stakeholders' readiness for improvement, using suitable tools and methods for each level. The level division was carried out according to their authority, job, and capabilities:

Top level: the ministry of public health (MoPH), which will provide the official opinion and the participation of the official authorities and related ministries. A qualitative approach was used to analyze the results that used the direct interview which showed enthusiasm and readiness.

Management level: the guarantors, health facility managers, and syndicates. Another qualitative method was used which was the interview of different manners (direct, by phone or conferencing) all yielded great feedback.

Mid-level: doctors, nurses, non-clinical employees, pharmacies, centers. Results of the survey are shown in table 1 below.

Lower level: citizens, patients and their relatives. Results are shown in table 2.

After surveying the Lebanese society regarding the digital implementation of unified health records, an analytical evaluation of the answers was performed to draw the obstacles that could hinder such solution.

In general, most developing nations suffer from some obstacles related to *bad infrastructure* [8] (especially electricity and communication) whose availability is enforced in health sector, *illiteracy* which is not high in Lebanon, as literacy rate in Lebanon was reported by UNESCO at 95.07% in 2018 [9].

Table 1

Stakeholder readiness percentage for EHR in Lebanon

Question	Private hospitals	Public hospitals	Diagnostic centers	Primary health care centers	Clinics	Ambulatory services	Pharmacies
Sample size	32	8	50*	5	64	3	120
Are you willing to work within an integrated EHR?	62.5%	100%	75%	90%	56.25%	66.67%	87.5%
Do you have the qualified human resources?	62.5%	65%	62.5%	37.5%	60%	66.67%	85%
Do you have the necessary ICT?	75.5%	25%	62.5%	25%	25%	33.33%	90%

*Sample consists of 35 laboratories and 15 x-ray centers.

Source. Table prepared by researcher based on his national survey of year 2021.

Table 2

People readiness percentage for EHR in Lebanon

Question	Doctor	Nurse	Technician	Non-medical employee	Patient	Relative
Sample size	50	100	50	50	100	50
Are you willing to access and work on an integrated EHR?	25%	88%	85%	90%	71.5%	87.5%
Do you have the necessary ICT qualifications?	60%	62%	75%	55%	51%	60%
Do you have the necessary ICT tools?	55%	81%	80%	70%	65%	70%

Source. Table prepared by researcher based on his national survey of year 2021.

Yet there are some problems that have large influence in Lebanon more than other countries which are related to.

First we should mention the *political instability* in Lebanon, which makes any proposition a matter of conflict of interests among the conflicting political parties, in addition to the short range of planning due to the constant change in relevant ministers. Second the most important is the lack of *Unique national identifier* (national ID number, passport number, and register number at least). Another important problem noticed is *Doctors resistance*, those who work in Lebanon as a free partner and not as employees and their influence is big. At the same time *private sector domination*, which makes their opinion decisive, and they showed many notes and concerns regarding their participation in any new solution [10]. *Funding* is a bigger problem now since the financing parties are making conditions of reform before releasing funds especially the reform related to digitization as happened in the “Cedre” conference, resulted a promise of funding parties of providing \$11,6 billion, \$10,8 billion as soft loans, and \$0,8 billion as grants [11, p. 2] aiming to develop the Lebanese economy. *Legislations*: The issuance of the suitable decrees and laws and their implementation in the Lebanese society could show the impact of Freedom of Information on society [12, p. 7] and the social impact of ICT; especially the influence of internet on communities [13, p. 93]. So far Lebanon

has not defined “medical jurisdiction, liability or reimbursement of E-Health services” [14, p. 204].

Innovative integrated model to develop the healthcare system using EHR. After taking the Lebanese peculiarities into account, a customized model is proposed to reach a Lebanese EHR that addresses most of the concerns, and creates a unique medical record for each citizen. The cooperation and coordination of different stakeholders whether they are public or private, high or low, direct or indirect influence, ready or unready, should be existent in order to get the productive implementation. To demonstrate the requirements of stakeholders, a diagram is created that draws the links between each of them, defining their input, responsibility, and feedback (fig. 1).

After defining the roles/requirements of each stakeholder it is easy to interconnect them within one model that will result the core which is a unified, digital, national and unique electronic health record. The model to construct this EHR is by connecting all the related entities to ensure its success and integrity. Such approach was also coincides with previous studies, which are taking into consideration the requirements, coordination and facilitation of the process from all stakeholders. This was summarized and presented in an introductory manner by D. Ghassan Hamadeh, in his presentation “E-health roadmap for Lebanon”, in the conference held at the American University of Beirut in 2019 [11].

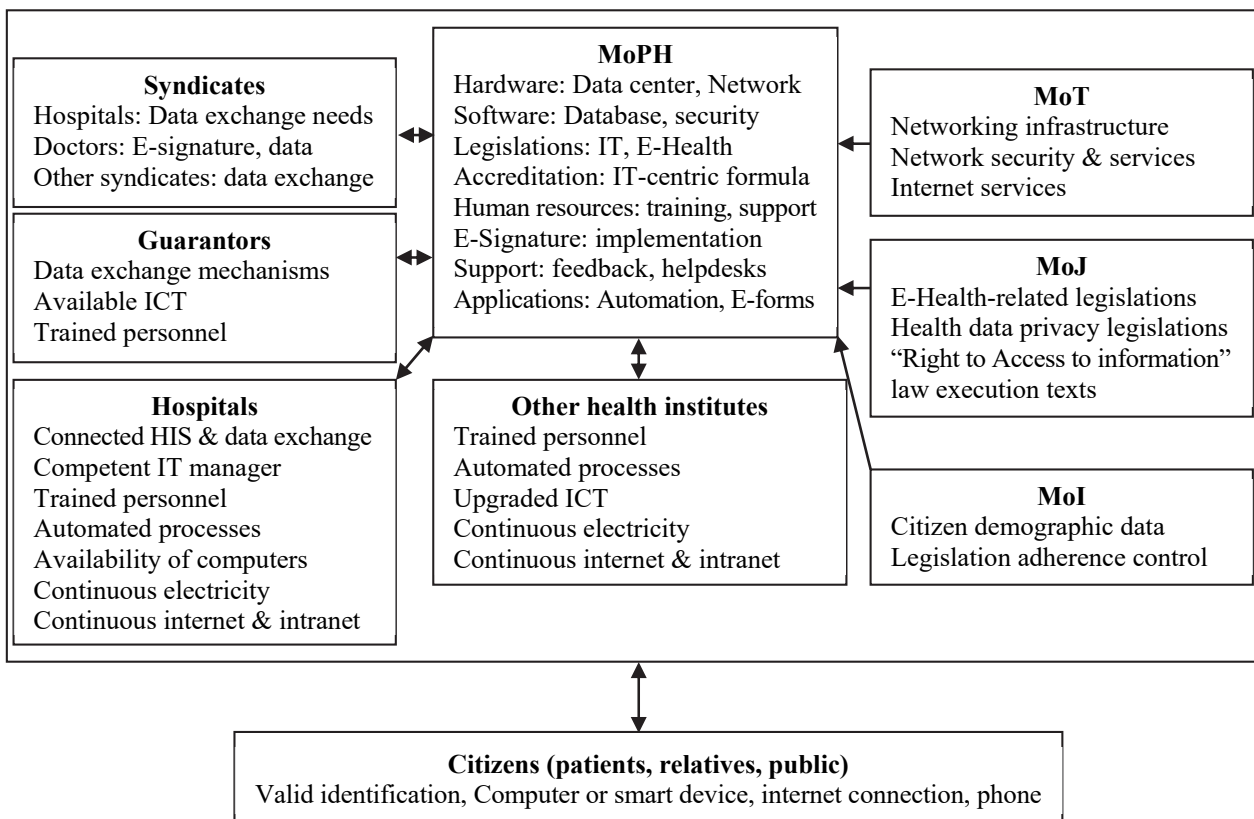


Fig. 1. Stakeholder requirements

A multi-level model that takes the vertical functional levels into account regarding their responsibilities and areas of authority (ministries, guarantors, health facilities managers, employees, citizens), and horizontal management and working functions, of different job descriptions at the same level (nurses, accountants, human resources, IT), with a requirements scheme of requirements needed at each level in order to integrate all efforts, and synchronize the inputs into one system, to generate secure and efficient outputs.

The stages of creation and implementation of the model will pass into a preparatory stage by providing the infrastructure, funding, legislations, human resources, ICT and others. The second stage is to create a demo model that can be tested on selected experts and institutes. Then the implementation stage will come to overcome all difficulties and obstacles faced in the testing period. Then comes the surveillance stage which will keep this solution up-to-date regarding maintenance, functioning, commitment of stakeholders, transparency and continuity.

This formation of the model, and its right implementation will help increase the competitiveness of the health sector as part of the economic system as a whole. It will be autonomous regarding health related topics, and should be flexible to updates, growth, and development.

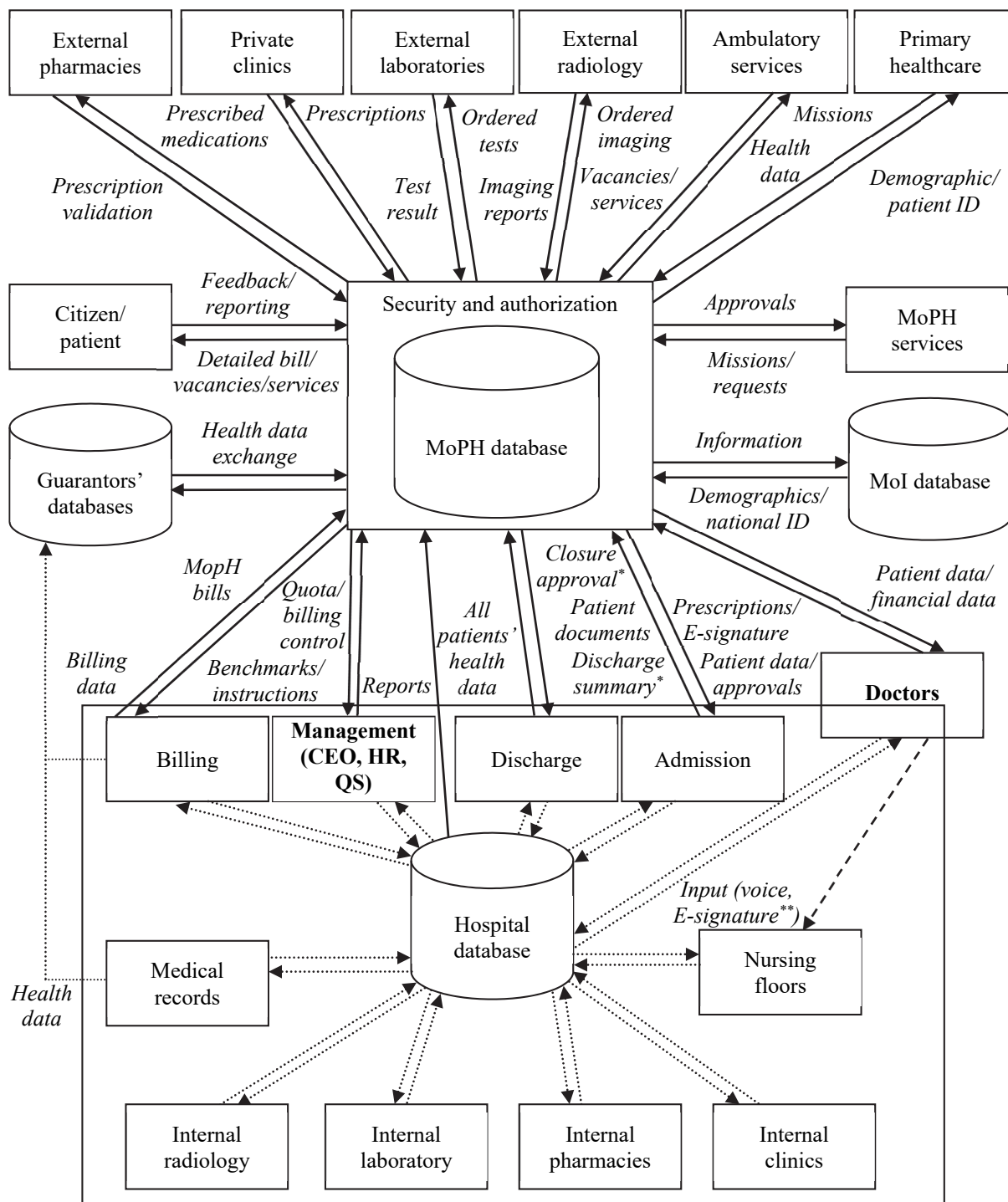
In order to provide the centralized control, one database will be accessible by internet using dedicated portals and proper authorization for each stakeholder.

Related to a unique national identifier, each citizen's EHR will contain the sections: *demographics* (full name, mother's name, date of birth, place of birth, blood group, and all other information existent on national ID card), *contact information*, *health history* (previous history of patient including hospitalization, prescribed treatments, doctor and clinic prescriptions, immunization, tests, images, medications, allergies, admission and discharge reports, doctors and nursing progress notes, test results, nutrition diets, treatments, surgeries and medications), *guarantor information* (defining the party that supports the hospitalization of the patient, in which percentage, and what type of coverage, with continuous update and validation of such status).

To enter and retrieve these data of citizens, the database needs to be accessed according to predefined privileges and authorization. This access needs to be secure, available, easy to use, and interoperable.

All these data contained will allow different querying from different types of participants, starting from normal citizen with no access credentials, reaching the top management of health in Lebanon, passing through all health-related institutes. This model summarizes the data interaction among all stakeholders and management levels, acquiring and providing all health data and supporting data from its sources.

The flow of information among each stakeholder and user is shown in fig. 2.



Dotted lines are operations done external to the proposed system.
 *Operations specific for MoPH patients only.
 **Is an internal operation but needs to be automated within each hospital.

Fig. 2. Integrated E-Health data model

The roles of participants and stakeholders in the following expected manner. Hospitals and other long stay institutes: the whole file is sent to MoPH at discharge time of the patient, or at the end of each day (if there were no direct connection between MoPH database and the institute's database), after files are completed in the medical records department of each hospital, they are sent daily to MoPH database.

The doctor will enter the prescription for tests, imaging, medications, or treatments directly using a dedicated portal into the MoPH database. This prescription will be saved with a serial unique prescription number that is held by the patient and handled to the next destination (health institute). Then the doctor can use the number to access the prescription's results after it is executed by the destination services. Primary

healthcare centers and other one day procedures (like clinics, pharmacies, laboratories, radiology centers) data are entered directly using the portal assigned by MoPH solution. They will use the prescription number held by the patient or the doctor to access, execute and validate the prescription. Guarantors receive continuous update about their subscribers into the MoPH database, including their status, health records, and coverage. MoPH provides approvals, consultancies, and reports.

The integrated health data solution promises to improve the management of the health sector in Lebanon reaching to providing a better quality of life for the Lebanese. Integrating the health data and all related numbers, and forms into one centralized database will have its benefits and advantages that will affect directly the health sector as a whole and will allow better management from the top authorities down under.

Conclusion. Many challenges are waiting on the road of integrating the healthcare information using ICT in developing countries. The Lebanese scores are well regarding readiness criteria, and thus has an opportunity of integrating the health data using ICT, but it still suffers from many weaknesses to reach feasible implementation. This is affecting not only the health sector but also other domains as well. Yet the first steps towards implementation are already taken, especially with the conference for “EHR readiness”

and the following meetings in Lebanon, and the digital integration of management of Covid-19 epidemic. Plans and roadmaps and expected funding seem to be in place.

The development of an integrated model for electronic health record in the Lebanese health sector takes all related opinions into account, in addition to the technical issues that could affect the implementation of the solution. The lack of unique identifier for Lebanese citizens can be overcome by using the national identity number as a unique identifier, and create a health identifier for those who don't have an ID. As for the resistance of change raised by some stakeholders, all parties will be committed if enough seriousness and transparency was available. On the other hand, the delay in implementing such solutions is separating citizens from health services more and more especially with the scarcity of hospital beds, the high cost of hospitalization these days, and the multiple health records that could lead to different medical histories of one patient, and eventually to treatment conflict, and medical errors, and worse health results. Such solution is only a step towards joining all the loose circles into one chain that will improve the connectivity, and decrease the size of expenditure. Given the current and forecasted social and economic situations, the implementation of such solution is just a matter of time, and time is not on the Lebanese side any more.

References

1. Van Lerbergh W., Mechbal A., Kronfol N. The Collaborative Governance of Lebanon's Health Sector. Beirut, Public Health Observatory, 2018. 54 p.
2. Ministry of public health. Available at: <https://www.moph.gov.lb/HealthFacilities/index/3/188> (accessed 03.02.2022).
3. Ammar W. Health beyond politics. Available at: https://www.moph.gov.lb/DynamicPages/download_file/2006 (accessed 03.02.2022).
4. Abou Mrad L. E-Health initiative. Available at: <https://www.moph.gov.lb/userfiles/...healthProgram/E-Health%20Solutions-2014.pdf> (accessed 03.02.2022).
5. Lebanon National Deployment and Vaccination Plan for COVID-19 Vaccines. Available at: <https://www.moph.gov.lb/userfiles/files/Prevention/COVID-19%20Vaccine/Lebanon%20NDVP-%20Feb%2016%202021.pdf> (accessed 03.02.2022).
6. Building consensus on the readiness for EHR in Lebanon. Available at: <https://www.moph.gov.lb/userfiles/files/Programs%26Projects/PSO/IT-EHR%20website%20info.pdf> (accessed 03.02.2022).
7. Bassim Y. Electronic Medical Record Adoption in Hospitals – The Lebanese Experience. Available at: <https://www.aub.edu.lb/fm/CME/Documents/EHR-Readiness/ElectronicMedicalRecordAdoptionInHospitals-YBassim.pdf> (accessed 03.02.2022).
8. Schwab K. The Global Competitiveness Report 2017–2018. Available at: <https://espas.secure.europarl.europa.eu/orbis/sites/default/files/generated/document/en/TheGlobalCompetitivenessReport2017–2018.pdf> (accessed 10.07.2021).
9. Lebanon's country profile. Available at: <http://uis.unesco.org/en/country/lb> (accessed 03.02.2022).
10. Health Facilities. Available at: <https://www.moph.gov.lb/HealthFacilities/index/3/188> (accessed 12.12.2021).
11. Hamadeh G. EHealth roadmap for Lebanon. Available at: <https://www.aub.edu.lb/fm/CME/Documents/EHR-Readiness/eHealthRoadmapforLebanon-GHamadeh.pdf> (accessed 03.02.2022).
12. Martin W. J. The information society. London, Aslib, 1988. 233 p.
13. Kling R. Computerization and Controversy: Value Conflicts and Social Choices. San Diego, Academic Press, 1996. 961 p.

14. Atlas of eHealth Country Profiles – the Use of eHealth in Support of Universal Health Coverage. Geneva, Global observatory for health, 2016. 392 p.

15. Lebanon: Cedre Reforms vs. Economic Imbalances. Available at: <https://www.fransabank.com/English/MediaCenter/PressReleases/Documents/Lebanon%20-%20Cedre%20Reforms%20vs%20%20Economic%20Imbalances.pdf> (accessed 03.02.2022).

Список литературы

1. Van Lerbergh W., Mechbal A., Kronfol N. The Collaborative Governance of Lebanon's Health Sector. Beirut: Public Health Observatory, 2018. 54 p.

2. Ministry of public health. URL: <https://www.moph.gov.lb/HealthFacilities/index/3/188> (date of access: 03.02.2022).

3. Ammar W. Health beyond politics. URL: https://www.moph.gov.lb/DynamicPages/download_file/2006 (date of access: 03.02.2022).

4. Abou Mrad L. E-Health initiative. URL: <https://www.moph.gov.lb/userfiles/...healthProgram/E-Health%20Solutions-2014.pdf> (date of access: 03.02.2022).

5. Lebanon National Deployment and Vaccination Plan for COVID-19 Vaccines. URL: <https://www.moph.gov.lb/userfiles/files/Prevention/COVID-19%20Vaccine/Lebanon%20NDVP-%20Feb%2016%202021.pdf> (date of access: 03.02.2022).

6. Building consensus on the readiness for EHR in Lebanon. URL: <https://www.moph.gov.lb/userfiles/files/Programs%26Projects/PSO/IT-EHR%20website%20info.pdf> (date of access: 03.02.2022).

7. Bassim Y. Electronic Medical Record Adoption in Hospitals – The Lebanese Experience. URL: <https://www.aub.edu.lb/fm/CME/Documents/EHR-Readiness/ElectronicMedicalRecordAdoptionInHospitals-YBassim.pdf> (date of access: 03.02.2022).

8. Schwab K. The Global Competitiveness Report 2017–2018. URL: <https://espas.secure.europarl.europa.eu/orbis/sites/default/files/generated/document/en/TheGlobalCompetitivenessReport2017–2018.pdf> (date of access: 10.07.2021).

9. Lebanon's country profile. URL: <http://uis.unesco.org/en/country/lb> (date of access: 03.02.2022).

10. Health Facilities. URL: <https://www.moph.gov.lb/HealthFacilities/index/3/188> (date of access: 12.12.2021).

11. Hamadeh G. EHealth roadmap for Lebanon. URL: <https://www.aub.edu.lb/fm/CME/Documents/EHR-Readiness/eHealthRoadmapforLebanon-GHamadeh.pdf> (date of access: 03.02.2022).

12. Martin W. J. The information society. London: Aslib, 1988. 233 p.

13. Kling R. Computerization and Controversy: Value Conflicts and Social Choices. San Diego: Academic Press, 1996. 961 p.

14. Atlas of eHealth Country Profiles – the Use of eHealth in Support of Universal Health Coverage. Geneva: Global observatory for health, 2016. 392 p.

15. Lebanon: Cedre Reforms vs. Economic Imbalances. URL: <https://www.fransabank.com/English/MediaCenter/PressReleases/Documents/Lebanon%20-%20Cedre%20Reforms%20vs%20%20Economic%20Imbalances.pdf> (date of access: 03.02.2022).

Information about the author

Younis Hassan Mohammad – external doctorate student, the Department of Enterprise Economy and Management. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: hssnyoug@gmail.com

Информация об авторе

Юнис Хассан Мохаммед – соискатель кафедры экономики и управления на предприятиях. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: hssnyoug@gmail.com

Received 15.02.2022

УДК 334.723

Е. В. Шарапа

Республиканский институт высшей школы

**НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

В настоящее время актуальным вызовом для большинства мировых экономик является дефицит инфраструктурных инвестиций. По данным Global Infrastructure Hub, к 2040 г. инфраструктурный разрыв составит 15 трлн долл. США [1]. Решением проблемы ограниченности финансирования инфраструктуры для многих стран стала разработка и использование правительствами особой институциональной системы по привлечению частного сектора к строительству и эксплуатации инфраструктурных объектов, которая получила название государственно-частного партнерства (ГЧП). В такой системе отношений происходит объединение ресурсов и потенциалов двух хозяйствующих субъектов – государства в форме его собственности и бизнеса в виде частнопредпринимательских принципов хозяйствования, инвестиций, менеджмента, инноваций.

В Республике Беларусь создана нормативно-правовая база и система институтов для реализации проектов ГЧП, проводится подготовка специалистов в данной области, отобраны первые пилотные проекты. Тем не менее, несмотря на проделанную работу, в стране не реализован ни один проект ГЧП. В статье выявлены и систематизированы ограничения, которые, по мнению автора, этому препятствуют. Также предложены практические рекомендации по устранению выявленных ограничений, реализация которых может способствовать активизации запуска в стране проектов ГЧП.

Ключевые слова: государственно-частное партнерство (ГЧП), соглашение о ГЧП, технико-экономическое обоснование (ТЭО) проектов ГЧП, инфраструктурные облигации.

Для цитирования: Шарапа Е. В. Направления развития государственно-частного партнерства в Республике Беларусь // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2022. № 1 (256). С. 118–124.

E. V. Sharapa

Republican Institute of Higher School

**DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP
IN THE REPUBLIC OF BELARUS**

The current challenge for the world's largest economies is the lack of infrastructure investment. According to the Global Infrastructure Hub, by 2040 infrastructure analysis is \$15 trillion [1]. The solution to the problem of limited funding for many countries was the development and use of the recommendations of the institutional system for attracting the private sector to the construction and operation of infrastructure facilities, which was called public-private partnership (PPP). In such a system of relations, the resources and potentials of two economic entities are combined – the state in the form of its ownership and business in the form of private entrepreneurial principles of management, investment, management, and innovation.

In the Republic of Belarus, a legal framework and a system of institutions for the implementation of PPP projects have been created, specialists in this field are being trained, and the first pilot projects have been selected. However, despite the work done, not a single PPP project has been implemented in the country. The article identifies and systematizes the limitations that, in the author's opinion, prevent this. Practical recommendations are also proposed to eliminate the identified restrictions, the implementation of which may contribute to the activation of the launch of PPP projects in the country.

Key words: public-private partnership (PPP), PPP agreement, feasibility study of PPP projects, infrastructure bonds.

For citation: Sharapa E. V. Directions of development of public-private partnership in the Republic of Belarus. *Proceedings of BSTU, issue 5, Economics and Management*, 2022, no. 1 (256), pp. 118–124 (In Russian).

Введение. К настоящему времени в нашей стране проведена масштабная работа по созданию нормативно-правовой базы для реализации инфраструктурных проектов на принципах ГЧП.

В 2016 г. вступил в силу Закон Республики Беларусь «О государственно-частном партнерстве» (далее – Закон о ГЧП), которым регламентированы условия заключения и исполнения соглашений

о ГЧП [2]. Особого внимания заслуживает тот факт, что в республике законодательно определены требования к ТЭО, включая методики оценки эффективности проекта ГЧП и сравнительного преимущества [3].

В стране создана система институтов для реализации инфраструктурных проектов ГЧП, которая представлена Межведомственным инфраструктурным координационным советом (МИКС) и Центром ГЧП. Решением МИКС разработана и утверждена Национальная инфраструктурная стратегия на 2016–2030 гг., в которой определен список из 100 проектов по строительству, реконструкции, модернизации и реставрации объектов социальной инфраструктуры, в том числе на основе ГЧП, отвечающих приоритетам социально-экономического развития Республики Беларусь [4]. Определен перечень из шести пилотных проектов ГЧП [5].

Однако к настоящему времени в Республике Беларусь не реализован ни один проект ГЧП. Все пилотные проекты находятся на стадии их первоначальной оценки. По мнению автора, такая ситуация обусловлена рядом *ограничений*. Автором выявлены и систематизированы такие ограничения, а также предложены практические рекомендации по их устранению.

Основная часть. С точки зрения автора ограничения, препятствующие запуску в Республике Беларусь проектов ГЧП, можно условно разделить на правовые, управленческие, информационные и финансовые.

Правовые ограничения:

1) предметом соглашения о ГЧП не могут быть объекты интеллектуальной собственности. В соответствии с законодательством Республики Беларусь предметом соглашения о ГЧП являются «создание и (или) модернизация объекта инфраструктуры, его техническое обслуживание и (или) эксплуатация либо техническое обслуживание и (или) эксплуатация объекта инфраструктуры» [6]. В связи с этим в настоящее время в случае применения механизмов ГЧП в отношении объектов интеллектуальной собственности (изобретения, промышленные образцы, компьютерные программы и т. п.) эти объекты необходимо соотносить со зданиями, помещениями, где находится оборудование, технологически связанное с объектами интеллектуальной собственности. Такая ситуация существенно усложняет процесс структурирования соглашений о ГЧП, что негативным образом сказывается на процессе привлечения инвестиций в сферы, связанные с результатами интеллектуальной деятельности;

2) отсутствие в Законе о ГЧП, а также в подзаконных нормативных правовых актах перечня возможных моделей реализации проектов ГЧП, в том числе с учетом отраслевых особенностей;

3) сложность инициирования проекта ГЧП. Данный процесс как со стороны государственного, так и со стороны частного партнера начинается с трудоемкой разработки концепции проекта, требующей длительного процесса согласований и экспертиз, что существенно усложняет запуск проектов ГЧП;

4) сложность и трудоемкость разработки ТЭО проектов ГЧП. В этой связи, по мнению автора, требуют корректировки следующие подходы:

- обязательное проведение сложной и затратной количественной оценки проекта методом Value for money независимо от масштабов проекта. В результате в случае небольших проектов издержки на оценку могут быть сопоставимы с привлекаемыми в проект частными инвестициями [7];
- результаты количественной оценки проекта ГЧП являются определяющими для принятия решения о его реализации [7].

В то же время результаты анализа из-за недостатка информации и методологических проблем могут быть чрезмерно теоретическими и субъективными, вследствие чего проект ГЧП может быть отобран в ущерб действительному положению дел;

- в существующей методике количественной оценки проектов ГЧП, несмотря на ее сложность и трудоемкость, отсутствуют автоматизированные формы расчета [8];

5) отсутствие твердых гарантий права собственности для частного инвестора (описано автором в статье [7]);

6) отсутствие мер стимулирования и поддержки частного бизнеса в проектах ГЧП.

Управленческие ограничения:

1) отсутствие эффективного взаимодействия между органами власти различного уровня. Так, в Республике Беларусь консультационная и методологическая поддержка по вопросам ГЧП, продвижение данного вида партнерства и его стратегическое развитие возложено на Центр ГЧП, который входит в структуру ГУ «Национальное агентство инвестиций и приватизации» Министерства экономики Республики Беларусь. В то же время в стране отсутствуют специализированные региональные и отраслевые органы, которые занимались бы, например, разработкой стратегии развития ГЧП в конкретном регионе или отрасли, предпроектной подготовкой региональных или отраслевых проектов ГЧП, проведением обучающих семинаров для представителей местных органов власти и бизнеса, а также выстраиванием диалога с представителями бизнес-сообщества конкретного региона или отрасли;

2) несоответствие функций, возложенных на Центр ГЧП, уровню полномочий, которыми он обладает. Несмотря на то, что в конечном итоге решения об утверждении проектов ГЧП принимает Администрация Президента Республики

Беларусь, Центр ГЧП входит в состав ГУ «Национальное агентство инвестиций и приватизации» – структуру второго уровня, входящую в сферу ответственности Министерства экономики Республики Беларусь. В результате объем полномочий Центра ГЧП значительно сужается до уровня отраслевого министерства, что сказывается на стратегическом развитии ГЧП в Республике Беларусь. Кроме того, усложняется механизм принятия решений, что отрицательно сказывается на предсказуемости и повышает риски частных инвесторов;

3) дефицит специалистов в области ГЧП. Штатная численность Центра ГЧП составляет в настоящее время 3 человека, что с учетом отсутствия специализированных региональных и отраслевых органов ГЧП значительно усложняет реализацию возложенных на данную структуру задач. В значительной степени такая ситуация объясняется недостаточным уровнем оплаты труда специалистов Центра ГЧП. Так, в соответствии со шкалой должностных окладов государственных служащих заработная плата специалистов ГУ «Национальное агентство инвестиций и приватизации» существенно ниже, чем у специалистов Администрации Президента Республики Беларусь.

Острый дефицит управленческого потенциала в области ГЧП сказывается на фактическом отсутствии обучающих программ и семинаров для представителей местных органов власти и бизнеса. Кроме того, в вузах и институтах повышения квалификации Республики Беларусь практически отсутствуют программы обучения по ГЧП.

Информационные ограничения. В настоящее время в открытых источниках недостаточно информации о текущем развитии ГЧП в нашей стране. Пилотные проекты ГЧП практически не освещаются в средствах массовой информации, проектной документации по ним (даже общих данных) нет в свободном доступе. В результате отсутствует возможность проводить полноценные аналитические исследования по вопросам развития ГЧП в Республике Беларусь. Кроме того, в Беларуси крайне редко проводятся мероприятия (конференции, симпозиумы и т. п.) по вопросам ГЧП.

Финансовые ограничения реализации проектов ГЧП связаны с весьма ограниченным спектром в Республике Беларусь долгосрочных источников финансирования. Так, например, в 2021 г. в структуре выдачи кредитов юридическим лицам коммерческими банками кредиты сроком более 3 лет составили 8,2% в национальной валюте, 12,6% – в долларах США. Средний срок заимствований по облигациям не превышает 5 лет [9].

Автором предлагаются практические рекомендации по устранению выявленных ограничений.

Устранение правовых ограничений.

1. Предоставление Законом о ГЧП возможности отнесения к предмету соглашения о ГЧП объектов интеллектуальной собственности. Кроме того, в Законе о ГЧП необходимо определить четкий перечень объектов интеллектуальной собственности, которые могут являться предметом соглашения о ГЧП, а также возможность для публичного партнера принятия на себя обязательства предоставить частному партнеру исключительные права на результаты интеллектуальной деятельности.

2. Определение в Законе о ГЧП возможных форм и моделей реализации проектов ГЧП. Также целесообразно создание отраслевыми министерствами и ведомствами методических рекомендаций по применению ГЧП в конкретной отрасли, где в том числе будут представлены формы и модели реализации проектов ГЧП с учетом отраслевых особенностей. В статье [10] автором рассмотрены возможные формы и механизмы ГЧП в сфере профессионального образования Республики Беларусь.

3. Упрощение процедуры инициирования проекта ГЧП.

Вместо концепции проекта ГЧП предлагается разрабатывать:

– инвестиционное предложение в виде конкурсной заявки (при инициировании проекта ГЧП государственным партнером);

– бизнес-план к проекту ГЧП (при инициировании проекта ГЧП частным партнером). Предполагается, что прямые переговоры по определению частного партнера с применением бизнес-плана к проекту ГЧП будут более эффективными, так как формат бизнес-плана хорошо знаком как предпринимательским кругам, так и банковскому сообществу.

4. Устранение в законодательстве о ГЧП необходимости проведения процедуры обоснования сравнительного преимущества независимо от масштабов и отрасли проекта.

5. Дополнение существующей методики количественной оценки проектов ГЧП автоматизированными формами расчета [8].

6. Обеспечение гарантии сохранности имущества инвестора при национализации, включая прозрачную процедуру компенсации по рыночной стоимости. Для этого в Законе Республики Беларусь «Об инвестициях», предусматривающей возможность национализации «по мотивам общественной необходимости и при условии своевременной и полной компенсации стоимости национализируемого имущества и других убытков, причиняемых национализацией» [11], необходимо, во-первых, детально прописать перечень «мотивов общественной необходимости»,

по которым возможна национализация имущества, являющегося инвестициями или образуемого в результате осуществления инвестиций, а во-вторых, представить четкую прозрачную методику расчета компенсации национализируемого имущества по рыночной стоимости.

7. Создание системы мер стимулирования и поддержки частного бизнеса, намеренного реализовывать проекты ГЧП.

По мнению автора, целесообразно распространение на проекты ГЧП льгот, аналогичных предусмотренным Декретом Президента Республики Беларусь «О создании дополнительных условий для осуществления инвестиций в Республике Беларусь» от 06.08.2009 № 10 [12], что создаст дополнительные мотивационные механизмы для частного бизнеса.

Устранение управленческих ограничений.

1. Создание региональных (областных) и отраслевых центров (отделов) ГЧП, на которые уместно возложить разработку стратегии развития ГЧП в конкретном регионе или отрасли, проектноую подготовку региональных или отраслевых проектов ГЧП, проведение обучающих семинаров для представителей местных органов власти и бизнеса, а также выстраивание диалога с представителями бизнес-сообщества конкретного региона или отрасли. Центр ГЧП может осуществлять координацию деятельности таких центров (отделов).

2. Включение Центра ГЧП в организационную структуру Администрации Президента Республики Беларусь.

Данное мероприятие, во-первых, будет способствовать наделяению Центра ГЧП необходимыми полномочиями для эффективного взаимодействия с министерствами, ведомствами, областными исполнительными комитетами и предприятиями частного сектора, повышению эффективности принятия им управленческих решений, расширению горизонта стратегического планирования.

Во-вторых, поскольку в соответствии со шкалой должностных окладов государственных служащих заработная плата специалистов Администрации Президента Республики Беларусь выше, чем у специалистов ГУ «Национальное агентство инвестиций и приватизации», предложенное мероприятие будет способствовать созданию лучших условий занятости для специалистов Центра ГЧП, что положительным образом скажется на текучести кадров Центра.

3. Подготовка кадров в сфере ГЧП. В первую очередь, обучать ГЧП необходимо сотрудников государственных органов. Причем обучение должно затрагивать не только основные аспекты ГЧП, но и вопросы проектного финансирования, бизнес-планирования, бюджетного управления и т. п.

Поскольку Центр ГЧП в силу своей малочисленности (3 человека) не может в должной мере осуществить эту задачу, на данном этапе для обучения определенного количества сотрудников, которые в перспективе могут войти в состав региональных (областных) и отраслевых центров (отделов) ГЧП, могут быть привлечены иностранные консультанты (например, специалисты российского Национального Центра ГЧП, который признан Всемирным банком как официальный институт развития ГЧП в России).

Необходимые компетенции по вопросам ГЧП следует развивать также у представителей частного бизнеса и населения. Для этого необходимо введение в образовательные программы вузов и институтов повышения квалификации учебных дисциплин и курсов по вопросам ГЧП.

В рамках данного направления развития в стране института ГЧП автором статьи разработан курс «Государственно-частное партнерство в сфере высшего образования» для специальности переподготовки 1-09 01 75 «Управление в системе высшего образования» Республиканского института высшей школы (РИВШ), целью которого является формирование у слушателей комплекса знаний о современном состоянии, тенденциях развития и проблемах ГЧП как инструмента государственной экономической политики Республики Беларусь в сфере высшего образования.

Устранение информационных ограничений.

1. Цифровизация сферы управления развитием ГЧП в Республике Беларусь. Для активизации запуска в стране ГЧП необходимо создание республиканской цифровой платформы, представляющей собой акселератор проектных решений, экспертных компетенций и финансовых инструментов, предназначенных для подготовки и запуска проектов ГЧП (аналогично платформе поддержки инфраструктурных проектов «РОСИНФРА» в Российской Федерации [13]).

2. Проведение разъяснительной кампании о ГЧП в средствах массовой информации, на площадках конференций, семинаров и т. п.

Устранение финансовых ограничений. Данная группа мероприятий направлена на создание в стране финансовых инструментов, позволяющих одновременно концентрировать на одной площадке целый пул инвесторов (коммерческие банки, финансовые институты развития, экспортно-кредитные агентства, частные и институциональные инвесторы), которые консолидируют все имеющиеся на финансовых рынках инвестиционные ресурсы и распределяют между собой бремя финансирования крупномасштабных проектов. В мировой практике такими инструментами являются синдицированное кредитование и инфраструктурные облигации, для развития которых в Республике Беларусь необходимо:

– создание нормативной и законодательной базы для предоставления синдицированных кредитов.

Законодательное регулирование синдицированного кредитования в нашей стране сводится к определению синдицированного кредита [14]. В то же время участники сделки лишены правовой определенности по многим важным вопросам: как строить отношения внутри синдиката; в каком порядке принимать решения и взаимодействовать с заемщиком, органами публичной власти, лицами, предоставившими обеспечение; как совершать уступку прав требования и перевод долга с соблюдением интересов и заемщика, и других участников синдиката [15]; как кредитору выйти из синдиката и какие в связи с этим фактом возникают права и обязанности сторон сделки (например, права требования досрочной выплаты части кредита) и т. д. Пробелы в законодательстве создают риски и для заемщика – он получает меньшую защиту в случае смены участников синдиката [15];

– выделение инфраструктурных облигаций в отдельный вид ценных бумаг с обособленным регулированием, разработка и реализация программы поддержки инфраструктурных облигаций.

Целесообразно разработать отдельный нормативный документ, в котором должно быть четко регламентировано:

1) понятие и признаки инфраструктурных облигаций как вида ценных бумаг. Инфраструктурные облигации должны стать проектными ценными бумагами, т. е. их размещение должно быть возможным исключительно в рамках конкретного инвестиционного проекта по созданию (реконструкции) объектов инфраструктуры, а выплаты должны осуществляться за счет поступлений от эксплуатации объекта инфраструктуры. Период

обращения инфраструктурных облигаций должен быть привязан к сроку строительства (реконструкции) инфраструктурного объекта и периоду его эксплуатации (в среднем 15–25 лет);

2) перечень и критерии отбора инфраструктурных объектов, строительство и реконструкция которых может финансироваться за счет выпуска инфраструктурных облигаций;

3) дополнительные признаки эмитента инфраструктурных облигаций;

4) порядок выпуска, обращения и погашения инфраструктурных облигаций;

5) процедура и условия предоставления обеспечения по инфраструктурному облигационному займу;

6) формы контроля за целевым использованием привлеченных по инфраструктурному займу финансовых средств;

7) условия досрочного погашения инфраструктурных облигаций;

8) меры государственной поддержки (например, субсидирование процентного дохода по инфраструктурным облигациям из бюджета).

В статье [16] автором представлен организационно-экономический механизм проекта ГЧП в сфере высшего образования с применением инфраструктурных облигаций.

Заключение. Таким образом, в Республике Беларусь в настоящее время созданы необходимые условия (нормативная правовая база, система институтов) для запуска проектов на основе соглашений о ГЧП, однако обозначенные автором правовые, управленческие, информационные и финансовые ограничения препятствуют практической реализации таких проектов. По мнению автора, устранение указанных ограничений будет способствовать практическому запуску ГЧП-проектов.

Список литературы

1. Infrastructure Monitor 2021: Annual flagship report of the state of investment in infrastructure by Global Infrastructure Hub. URL: https://cdn.github.org/umbraco/media/4374/github_v9.pdf (date of access: 10.02.2022).
2. О государственно-частном партнерстве: Закон Респ. Беларусь, 30 дек. 2015 г., № 345-3 // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь. URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=H11500345&p1=1> (дата обращения: 10.02.2022).
3. О проектах государственно-частного партнерства: постановление Министерства экономики Респ. Беларусь, 27 июля 2016 г., № 49 // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь. URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21631366&p1=1> (дата обращения: 05.02.2022).
4. Национальная инфраструктурная стратегия. URL: <https://www.economy.gov.by/uploads/files/G4P/NIS-16.10.2017compressed.pdf> (дата обращения: 10.02.2022).
5. Национальное агентство инвестиций и приватизации // Государственно-частное партнерство. URL: <https://www.investinbelarus.by/public-private-partnerships> (дата обращения: 01.02.2022).
6. О внесении дополнений и изменений в некоторые законы Республики Беларусь по вопросам государственно-частного партнерства: Закон Респ. Беларусь, 17 июля 2018 г., № 134-3 // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь. URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=H11800134&p1=1> (дата обращения: 03.02.2022).

7. Касперович С. А., Шарапа Е. В. Нормативно-правовые основы реализации проектов государственно-частного партнерства в Республике Беларусь // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2021. № 1 (244). С. 55–62.

8. Оценка эффективности проектов ГЧП по сравнению с иными формами реализации инфраструктурных проектов в странах-участницах ЕАЭС: аналитическое исследование Центра государственно-частного партнерства Российской Федерации. URL: <https://rosinfra.ru/files/analytic//document/f0c7c7c054fbd5b80bf350c7014994fc.pdf> (дата обращения: 02.02.2022).

9. Статистический бюллетень / под ред. В. В. Корытко. Минск: Нац. банк Респ. Беларусь, 2021. № 12 (270). 276 с.

10. Шарапа Е. В. Формы и механизмы государственно-частного партнерства в сфере профессионального образования Республики Беларусь // Научные труды Республиканского института высшей школы. 2021. № 20. С. 268–274.

11. Об инвестициях: Закон Респ. Беларусь, 12 июля 2013 г., № 53-З // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь. URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=H11300053> (дата обращения: 12.02.2022).

12. О создании дополнительных условий для осуществления инвестиций в Республике Беларусь: Декрет Президента Респ. Беларусь, 6 авг. 2009 г., № 10 // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь. URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=pd0900010> (дата обращения: 12.02.2022).

13. Цифровая экосистема участников рынка ГЧП «РОСИНФРА». URL: <https://rosinfra.ru> (дата обращения: 10.02.2022).

14. Об утверждении инструкции о порядке предоставления денежных средств в форме кредита и их возврата (погашения): постановление Правления Нац. банка Респ. Беларусь, 29 марта 2018 г., № 149 // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь. URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=B21832980&p1=1> (дата обращения: 10.02.2022).

15. Белоусова О., Кунакова Э. Потенциал синдицированного кредитования в государственно-частном партнерстве // Рынок ценных бумаг. 2017. № 5. С. 38–41.

16. Шарапа Е. В. Организационно-экономический механизм проектов государственно-частного партнерства в сфере высшего образования Республики Беларусь // Вести Института предпринимательской деятельности. 2021. № 2 (25). С. 101–108.

References

1. Infrastructure Monitor 2021: Annual flagship report of the state of investment in infrastructure by Global Infrastructure Hub. Available at: https://cdn.gihub.org/umbraco/media/4374/gihub_v9.pdf (accessed 10.02.2022).

2. On public-private partnership: the Law of the Republic of Belarus, 30.12.2015, no. 345-Z. Available at: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=H11500345&p1=1> (accessed 10.02.2022) (In Russian).

3. On public-private partnership projects: the Decree of the Ministry of Economy of the Republic of Belarus, 27.07.2016, no. 49. Available at: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21631366&p1=1> (accessed 05.02.2022) (In Russian).

4. National infrastructure strategy. Available at: <https://www.economy.gov.by/uploads/files/G4P/NIS-16.10.2017compressed.pdf> (accessed 10.02.2022) (In Russian).

5. National Investment and Privatization Agency. Available at: <https://www.investinbelarus.by/public-private-partnerships> (accessed 01.02.2022) (In Russian).

6. On making additions and amendments to some laws of the Republic of Belarus on public-private partnerships: the Law of the Republic of Belarus, 17.07.2018, no. 134-Z. Available at: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=H11800134&p1=1> (accessed 03.02.2022) (In Russian).

7. Kasperovich S. A., Sharapa E. V. Legal framework for the implementation of public-private law projects in the Republic of Belarus. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], issue 5, Economics and Management, 2021, no. 1 (244), pp. 55–62 (In Russian).

8. Evaluation of the effectiveness of PPP projects in comparison with other forms of implementation of infrastructure projects in the EAEU member countries: an analytical study by the Center for Public-Private Partnership of the Russian Federation. Available at: <https://rosinfra.ru/files/analytic//document/f0c7c7c054fbd5b80bf350c7014994fc.pdf> (accessed 02.02.2022) (In Russian).

9. *Statisticheskiy byulleten'* [Statistical bulletin]. Ed. by V. V. Korytko. Minsk, Natsional'nyy bank Respubliki Belarus' Publ., 2021. No. 12 (270). 276 p. (In Russian).

10. Sharapa E. V. Forms and mechanisms of public-private partnership in the field of professional education of the Republic of Belarus. *Nauchnyye trudy Respublikanskogo instituta vysshey shkoly* [Scientific works of the Republican Institute of Higher Education], 2021, no. 20, pp. 268–274 (In Russian).

11. On investments: the Law of the Republic of Belarus, 12.06.2013, no. 53-Z. Available at: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=H11300053> (accessed 12.02.2022) (In Russian).

12. On creating additional conditions for investment in the Republic of Belarus: the Decree of the President of the Republic of Belarus, 06.08.2009, no. 10. Available at: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=pd0900010> (accessed 12.02.2022) (In Russian).

13. Digital ecosystem of PPP market participants “ROSINFRA”. Available at: <https://rosinfra.ru> (accessed 10.02.2022) (In Russian).

14. On approval of the instructions on the procedure for providing funds in the form of a loan and their return (repayment): Resolution of the Board of the National Bank of the Republic of Belarus, 29.03.2018, no. 149. Available at: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=B21832980&p1=1> (accessed 10.02.2022) (In Russian).

15. Belousova O., Kunakova E. The potential of syndicated lending in public-private partnership. *Rynok tsennykh bumag* [Stocks and bonds market], 2017, no. 5, pp. 38–41 (In Russian).

16. Sharapa E. V. Organizational and economic mechanism of public-private partnership projects in the field of higher education of the Republic of Belarus. *Vesti Instituta predprinimatel'skoy deyatel'nosti* [Lead the institute of entrepreneurial activity], 2021, no. 2 (25), pp. 101–108 (In Russian).

Информация об авторе

Шарапа Екатерина Викторовна – аспирант. Республиканский институт высшей школы (220007, г. Минск, ул. Московская, 15, Республика Беларусь). E-mail: ekaterinasharapa@gmail.com

Information about the author

Sharapa Ekaterina Viktorovna – PhD student. Republican Institute of Higher School (15, Moskovskaya str., 220007, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: ekaterinasharapa@gmail.com

Поступила 23.02.2022

УДК 630.61

А. В. Неверов, М. Е. Боровская
Белорусский государственный технологический университет

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ
ЗАТРАТНО-РЕНТНОЙ ОЦЕНКИ
ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА**

В настоящее время для лесного хозяйства Беларуси характерен поиск наиболее эффективных организационно-правовых форм и механизмов финансирования своей многогранной деятельности. Готовится эксперимент по преобразованию лесохозяйственных учреждений в казенные предприятия, который изменит юридический статус лесхоза и его экономический механизм функционирования. В этих условиях одним из главных направлений является укрепление экономики лесохозяйственного производства, природу которого выражает рентный доход и затраты, связанные с его образованием и реализацией.

В представленной статье рассматривается состав методического инструментария оценки развития затратно-рентных отношений, акцентируется внимание на необходимость установления зависимости между основными структурными элементами эколого-экономических отношений комплексного лесного хозяйства.

На примере Крупского лесхоза представлены результаты апробации предлагаемой системы показателей для анализа и оценки состояния рентных отношений как основы финансирования лесохозяйственного производства.

В состав оценки включены: издержки лесохозяйственного производства, средневзвешенная такса 1 м³ обезличенной древесины, расчетная величина лесной ренты, прибыль и рентабельность продаж лесоматериалов, размер бюджетных ассигнований, соотношение фактического и нормативного размера лесопользования.

Проведенная оценка свидетельствует об отсутствии целенаправленной системы регулирования рентных отношений в увязке с системой финансирования лесохозяйственного производства и дальнейшей коммерциализацией хозяйственной деятельности лесхозов. На это необходимо обратить особое внимание при проведении эксперимента.

Ключевые слова: лесохозяйственные издержки, лесная рента, дифференциальная рента, затратно-рентные отношения, методический инструментарий.

Для цитирования: Неверов А. В., Боровская М. Е. Методические положения затратно-рентной оценки лесохозяйственного производства // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2022. № 1 (256). С. 125–131.

A. V. Neverov, M. E. Borovskaya
Belarusian State Technological University

**METHODOLOGICAL PROVISIONS
OF THE COST-RENTAL ASSESSMENT
OF FORESTRY PRODUCTION**

Currently, the forestry of Belarus is in search of the most effective organizational and legal forms and mechanisms for financing its multifaceted activities. An experiment is being prepared to transform forestry institutions into state-owned enterprises, changing the legal status of the forestry and its economic mechanism of functioning. Under these conditions, one of the main directions is to strengthen the economy of forestry production, the nature of which is expressed by rental income and the costs associated with its formation and implementation.

The presented article discusses the composition of methodological tools for assessing the development of cost-rent relations, focuses on the need to establish the relationship between the main structural elements of environmental and economic relations of integrated forestry.

On the example of Krupsk forestry, the results of апробация of the proposed system of indicators for the analysis and assessment of the state of rent relations as the basis for financing forestry production are presented.

The assessment includes: the costs of forestry production, the weighted average rate of 1 m³ of impersonal wood, the estimated value of forest rent, the profit and profitability of timber sales, the amount of budgetary allocations, the ratio of the actual and standard size of forest use.

The assessment carried out testifies to the absence of a purposeful system for regulating rent relations in conjunction with the system of financing forestry production and further commercialization of the economic activities of forestry enterprises. It is necessary to pay special attention to this during the experiment.

Key words: forestry costs, forest rent, differential rent, cost-rent relations, methodological tools.

For citation: Neverov A. V., Borovskaya M. E. Methodological provisions of the cost-rental assessment of forestry production. *Proceedings of BSTU, issue 5, Economics and Management*, 2022, no. 1 (256). pp. 125–131 (In Russian).

Введение. В условиях комплексного ведения лесного хозяйства, когда основной продукцией выступают лесоматериалы, принципиально важно издержки лесохозяйственного производства и источники их финансирования рассматривать с позиции конечных результатов всей деятельности.

Здесь имеется в виду не механическое сравнение размера лесохозяйственных издержек с объемами заготавливаемой древесины (к которым лесохозяйственные издержки не имеют прямого и непосредственного отношения), а усиление определяющей роли рентных отношений, основным носителем которых в комплексном лесном хозяйстве являются заготовленные лесоматериалы. В данном случае действует общее правило экономики природопользования: цену природного ресурса определяет цена продукта природопользования, а не наоборот (цена лесоматериалов определяет цену леса на корню, а не цена леса на корню определяет цену лесоматериалов) [1]. Теоретически это правило формирует всю систему рентных отношений лесного хозяйства, от содержания и наполнения которых зависит вся экономика лесохозяйственного производства (лесоводства).

В комплексном лесном хозяйстве возрастает ответственность за экономическую и финансовую самостоятельность лесохозяйственного производства.

Важно найти методический инструментарий, который бы обеспечил интересы лесохозяйственного производства вне зависимости от складывающихся экономических условий производства и реализации лесоматериалов, конъюнктуры рынка. В любом случае лесное хозяйство со своей классической продукцией – спелым лесом на корню – должно быть выгодно собственнику – в нашем случае – государству (обществу).

Основная часть. Между лесохозяйственными издержками и готовой продукцией (лесоматериалами) может существовать непосредственная и опосредованная связь.

Непосредственная связь – это когда часть лесной продукции (лесоматериалов) выражает лесную ренту, которая служит, в том числе, финансовой основой развития лесохозяйственного производства.

Опосредованная связь – это когда система рентных отношений лесного хозяйства существует

в отрыве от цены конечной продукции и реальных рыночных отношений.

В качестве примера могут служить действующие таксы на древесину, призванные выразить цену леса на корню, т. е. лесную ренту, но в реальности оторванные от рыночных отношений в ущерб интересам лесохозяйственного производства, в то же время учитывающие ориентацию комплексного лесного хозяйства на прибыль. Недостающая часть лесной ренты компенсируется бюджетным финансированием лесохозяйственного производства (не учитывая общегосударственные расходы на ведение лесного хозяйства) [2].

В сложившихся конъюнктурных условиях государственная система управления сознательно идет на такой шаг, чтобы поддержать конкурентоспособность лесного сектора национальной экономики. Но это вовсе не говорит о том, что должен отсутствовать прозрачный механизм регулирования рентных отношений лесного хозяйства в реальных складывающихся условиях социально-экономического развития.

В любом случае нужна эффективная система реагирования (адаптации) экономики лесохозяйственного производства и обоснованная система действий органов лесного управления по поддержанию здоровых рентных отношений как основы классического лесного хозяйства.

В нормальном (близком к идеальному) лесном хозяйстве лесная рента теоретически больше издержек лесохозяйственного производства (к такому возрастному составу лесов приближается лесное хозяйство Беларуси).

В этом отношении важна сравнительная оценка фактического размера лесопользования (главного и промежуточного) с нормативным, на который указывает ежегодный прирост (при нормальной возрастной структуре лесов).

Сложившиеся стоимостные отношения в лесном хозяйстве Беларуси практически не учитывают рентный характер лесопользования.

Лесную ренту как элемент стоимостных отношений комплексного лесного хозяйства необходимо рассматривать через:

- ориентацию на конечный результат;
- ее структурную характеристику в зависимости от реального содержания рентаобразующих факторов;
- размер бюджетных ассигнований;

– соотношение размера лесной ренты с издержками лесохозяйственного производства и прибылью от реализации лесоматериалов.

Методический инструментарий оценки развития затратно-рентных отношений в лесном хозяйстве включает:

1) базисную стоимость 1 м³ обезличенной древесины спелого леса, рассчитанную на основе затрат на ведение лесного хозяйства, за исключением затрат коммерческого характера;

2) лесную ренту, рассчитанную нормативным и остаточным методом;

3) фактическую таксовую стоимость 1 м³ обезличенной древесины спелого леса;

4) установление рентной связи между ценой лесоматериалов и издержками лесохозяйственного производства.

Оценочным индикатором рентной связи комплексного лесного хозяйства выступает соотношение между величиной расчетной удельной ренты (как части цены лесоматериалов) и таксовой стоимостью 1 м³ обезличенной древесины спелого леса.

Для практики регулирования затратно-рентных отношений важно установить зависимость между следующими структурными элементами эколого-экономических отношений комплексного лесного хозяйства:

– издержками лесохозяйственного производства (которые учитываются отдельно);

– средневзвешенной таксой 1 м³ обезличенной древесины (лесосечного фонда);

– расчетной величиной лесной ренты;

– прибылью и рентабельностью продаж лесоматериалов;

– размером бюджетных ассигнований;

– соотношением фактического и нормативного размеров лесопользования.

Необходимая система показателей для анализа и оценки рентных отношений в комплексном лесном хозяйстве апробирована на примере Крупского лесхоза.

Стоимостные показатели комплексного лесного хозяйства Крупского лесхоза за 2016–2020 гг. и оценка их рентной связи представлены ниже в таблице.

Стоимостные показатели комплексного лесного хозяйства Крупского лесхоза за 2016–2020 гг. и оценка их рентной связи

Показатели комплексного лесного хозяйства	2016	2017	2018	2019	2020
Издержки лесохозяйственного производства ¹ , тыс. руб.	3537	4085	5151	5635	6531
Таксовая стоимость лесосечного фонда ² , тыс. руб.	876	713	1376	1739	2023
Поступления от реализации лесоматериалов ³ , тыс. руб.	5818	6622	9013	9748	14 351
Прибыль от хозяйственной деятельности ⁴ , тыс. руб.	289	48	633	279	2223
Размер бюджетных ассигнований ² , тыс. руб.	1223	1321	1471	1705	1850
Таксовая стоимость, руб./м ³	8,97	10,3	10,3	10,6	10,0
Цена продаж лесоматериалов, руб./м ³	27,02	37,08	37,32	38,53	58,24
Расчетная рента, руб./м ³	4,02	4,98	5,34	7,71	11,65
Издержки лесохозяйственного производства (РГП), руб./м ³	58,46	73,34	39,96	46,65	54,61
Издержки лесохозяйственного производства (РГП и РПП), руб./м ³	43,56	46,63	28,18	30,56	35,02
Издержки лесохозяйственного производства (РГП, РПП, ПР), руб./м ³	18,69	20,39	21,38	22,17	26,12
Удельная прибыль, руб./м ³	1,53	0,24	2,63	1,10	8,89
Процент бюджетного финансирования, %	34,6	32,3	28,6	30,3	28,3
Соотношение таксовой стоимости и издержек лесохозяйственного производства	0,30	0,35	0,30	0,30	0,26
Соотношение таксовой стоимости и расчетной ренты	2,23	2,07	1,92	1,37	0,86
Соотношение фактического и нормативного размера лесопользования	0,68	0,91	0,91	0,91	0,91

¹Сведения о выполнении производственного плана по лесному хозяйству, финансируемому с привлечением бюджетных средств за январь – декабрь 2016–2020 гг.

²Сведения о движении бюджетного (внебюджетного) финансирования лесного хозяйства за январь – декабрь 2016–2020 гг.

³Сведения о себестоимости реализованной продукции (работ, услуг) по лесозэксплуатации за 2016–2020 гг.

⁴Отчет о прибылях и убытках за 2016–2020 гг.

Результаты анализа данных таблицы свидетельствуют о том, что в лесном хозяйстве до настоящего времени пока не сложилась целенаправленная система регулирования рентных отношений, особенно в увязке с системой финансирования лесохозяйственного производства и дальнейшей коммерциализацией хозяйственной деятельности лесхозов.

Особое внимание к себе привлекает низкая величина таксовой стоимости древесины, отпускаемой на корню (в среднем от 2,32 руб./м³ в 2010 г. до 10,0 руб./м³ в 2020 г.); значительный рост издержек лесохозяйственного производства (в среднем от 3537 тыс. руб. в 2016 г. до 6531 тыс. руб. в 2020 г.).

Удельные издержки лесохозяйственного производства (2020 г.) превышают величину действующей таксовой стоимости практически в 4 раза.

Как показывают расчеты, издержки лесохозяйственного производства на 1 м³ заготовленной древесины, полученной от РГП, в 1,77 раза превышают расчетную величину ренты, а на 1 м³ заготовленной древесины, полученной от РГП и РПП, – в 1,34 раза.

Экономическая система ведения лесного хозяйства, финансирования лесохозяйственного производства не учитывает конструктивную роль рентных отношений, их базовый уровень.

Опираясь на отечественные [1, 3, 4, 6, 7] и зарубежные исследования [5, 8–10] в этом направлении, свидетельствующие о необходимости в условиях эколого ориентированного развития лесного хозяйства учитывать экологические риски для расчета базовой величины удельной ренты (как основы таксовой стоимости), в сложившихся в настоящее время затратно-рентных отношениях для расчета таксовой стоимости предлагается следующая формула:

$$T_c = 3 + 3_p + O_{э,р},$$

где T_c – таксовая стоимость древесины, отпускаемой на корню, руб./м³; 3 – нормативно обоснованные затраты на ведение лесного хозяйства, исключая затраты коммерческого характера, руб./м³; 3_p – нормативный коэффициент рентабельности лесовыращивания, принимаемый экспериментальным путем, в долях единицы 0,20 [11]; $O_{э,р}$ – экологическая оценка экологических рисков в лесном хозяйстве, принимаемая на основе результатов научных исследований, руб./м³ [12].

Согласно данной формуле и проведенным расчетам на примере Крупского лесхоза, таксовая стоимость 1 м³ древесины должна составить в среднем минимум 35,96 руб./м³.

В действительности величина таксовой стоимости равна 7,02 руб./м³ [13], а определенная по остаточному методу на базе биржевой цены лесоматериалов – 21,9 руб./м³ [14].

Таксовая стоимость на древесину основных лесных пород, отпускаемую на корню, в 2022 г. определяется в соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 31 декабря 2021 г. № 783 [15].

Согласно постановлению, такса первого разряда крупной деловой древесины без коры для разных пород составляет:

- 1) сосна, лиственница – 27,90 руб./пл. м³;
- 2) ель, пихта, груша, яблоня, акация белая – 24,36 руб./пл. м³;
- 3) дуб, ясень, клен – 96,44 руб./пл. м³;
- 4) береза (кроме березы карельской), ольха черная, граб, ильмовые, липа – 9,22 руб./пл. м³;
- 5) осина, ольха серая, осокорь, тополь, ива древовидная – 1,64 руб./пл. м³ [15].

В 2022 г. в Республике Беларусь произошел несколько больший рост таксовой стоимости древесины, чем в предыдущие годы.

Величина таксовой стоимости, установленная на 2022 г., в среднем на 13,1% больше таксовой стоимости 2021 г.

В 2021 г. по сравнению с 2020 г. рост составил в среднем 6,67%, а в 2020 г. по сравнению с 2019 г. – 7,5%.

Таким образом, формируя систему рентных отношений, важно располагать информацией о величине:

- минимально целесообразного уровня таксовой стоимости;
- фактического уровня таксовой стоимости;
- удельной ренты, определенной на основе регулируемой цены лесоматериалов;
- удельной ренты, рассчитанной на основе биржевой цены.

Акцент в анализе необходимо делать на сравнительную оценку вышеназванных показателей и приближение уровня таксовой стоимости к минимально целесообразному уровню, постепенно включая в нее плату за право пользования коммерческой древесиной от рубок промежуточного пользования.

Заключение. Целенаправленное развитие экономики лесохозяйственного производства в условиях комплексного ведения лесного хозяйства и его усиленной коммерциализации требует формирования здоровых рентных отношений, призванных обеспечивать финансирование лесохозяйственных издержек.

Предлагаемый методический инструментарий позволяет оценить состояние складывающихся в комплексном лесном хозяйстве затратно-рентных отношений и их влияние на формирование финансовых источников развития лесохозяйственного производства.

В качестве оценочного индикатора рентной связи комплексного лесного хозяйства рекомендуется соотношение:

1) таковой стоимости и издержек лесохозяйственного производства;

2) таковой стоимости и расчетной ренты.

Апробация предлагаемого методического инструментария затратно-рентной оценки лесохозяйственного производства на примере Крупского лесхоза свидетельствует об отсутствии целенаправленного развития рентных отношений, их связи с затратами на ведение лесного хозяйства.

В сложившихся условиях формирование рентных отношений целесообразно осуществлять с учетом базового (минимально необходимого) уровня удельной таковой стоимости, рассчитанной на основе затратно-рентной концепции ценообразования, учитывающего затраты на ведение лесного хозяйства, нормативную прибыль лесовыращивания, а также экономическую оценку экологических рисков, исключая затраты коммерческого характера.

Список литературы

1. Экономика природопользования / А. В. Неверов [и др.]; под общ. ред. А. В. Неверова. Минск: Колорград, 2016. 400 с.
2. Неверов А. В., Боровская М. Е. Эколого-экономическая концепция управления издержками лесохозяйственного производства // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2021. № 1 (244). С. 83–91.
3. Методология и порядок оценки убытков от изъятия земель лесного фонда для нелесохозяйственных целей / А. В. Неверов [и др.] // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2021. № 1 (244). С. 117–122.
4. Багинский В. Ф. Применение системного анализа в лесном хозяйстве. Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2016. 175 с.
5. Бобылев С. Н., Горячева А. А. Идентификация и оценка экосистемных услуг: международный контекст // Вестник международных организаций. 2019. Т. 14, № 1. С. 225–236.
6. Климатоориентированная стратегия развития лесного хозяйства / И. В. Войтов [и др.] // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2019. № 1. С. 34–40.
7. Геврасёва А. П. Экобалансированное развитие региона: теория, факторы, методы оценки // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2021. № 1 (244). С. 75–82.
8. Nidumolu R., Prahalad C. K., Rangaswami M. R. Why Sustainability Is Now the Key Driver of Innovation. URL: <https://hbr.org/2009/09/why-sustainability-is-now-the-key-driverof-innovation> (date of access: 15.02.2022).
9. Observed forest sensitivity to climate implies large changes in 21st century North American forest growth / N. D. Charney [et al.] // Ecology Letters. 2016. Vol. 19, no. 9. P. 1119–1128. DOI: 10.1111/ele.12650.
10. Hassan Zgheib. Concept of environmental risk management in the system of sustainable environmental economics // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2018. № 2. С. 111–115.
11. Равино А. В., Варапаева О. А. Формирование таковой стоимости древесины с учетом спроса на конечную продукцию // Труды БГТУ. Сер. VII, Экономика и управление. 2007. Вып. XV. С. 204–207.
12. Разработка рекомендаций по формированию механизма управления экологическими рисками, возникающими в результате функционирования экологически опасных производств и стихийных бедствий: отчет о НИР (заключ.) / рук. А. В. Неверов. Минск, 2018. 153 с. № ГР 20161260.
13. Об установлении таковой стоимости на древесину основных лесных пород, отпускаемую на корню, в 2020 году: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 31 дек. 2019 г., № 954 // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь. URL: <http://zakonby.net/postanovlenie/75890-postanovlenie-soveta-ministrov-respubliki-belarus.html> (дата обращения: 15.02.2022).
14. Разработка и внедрение в производство новых методов, машин и технологий многоцелевого лесопользования и устойчивого управления лесами, обеспечивающих их охрану, защиту и воспроизводство, повышение эффективности работы лесного комплекса республики, улучшение переработки древесины, увеличение поступления в бюджет от реализации продукции. Задание № 1.15 «Разработать эколого-экономический механизм устойчивого лесопользования и рекомендации по его реализации в лесной политике и лесном хозяйстве»: отчет о НИР (промеж.) / рук. А. В. Неверов. Минск, 2007. 133 с. № ГР 2006410.
15. Об установлении таковой стоимости на древесину основных лесных пород, отпускаемую на корню, в 2022 году: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 31 дек. 2021 г., № 783 // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь. URL: <http://pravo.by/document> (дата обращения: 15.02.2022).

References

1. Neverov A. V., Ravino A. V., Lukasuk N. A., Vodop'yanova T. P., Neverov D. A., Masilevich N. A., Trich U. A., Al-Fajad A. H. A., Kavrus A. I. *Ekonomika prirodopol'zovaniya* [Environmental economics]. Minsk, Kolorgrad Publ., 2016. 400 p. (In Russian).
2. Neverov A. V., Borovskaya M. E. Ecological and economic concept of forestry costs management. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], issue 5, Economics and Management, 2021, no. 1 (244), pp. 83–91 (In Russian).
3. Neverov A. V., Zdanovich T. N., Ravino A. V., Masilevich N. A. Methodology and procedure for assessing losses from the withdrawal of forest fund lands for non-forestry purposes. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], issue 5, Economics and Management, 2021, no. 1 (244), pp. 117–122 (In Russian).
4. Baginskiy V. F. *Primeneniye sistemnogo analiza v lesnom khozyaystve* [Application of systems analysis in forestry]. Gomel, GGU imeni F. Skoriny Publ., 2016. 175 p. (In Russian).
5. Bobylev S. N., Goryacheva A. A. Identification and assessment of ecosystem services: an international context. *Vestnik mezhdunarodnykh organizatsiy* [International organizations research journal], 2019, vol. 14, no. 1, pp. 225–236 (In Russian).
6. Voitau I. V., Neverov A. V., Ravino A. V., Malashevich D. G. Climate-oriented forestry development strategy. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], issue 5, Economics and Management, 2019, no. 1, pp. 34–40 (In Russian).
7. Gevrasyyova A. P. Eco-balanced development of the region: theory, factors, assessment methods. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], issue 5, Economics and Management, 2021, no. 1 (244), pp. 75–82 (In Russian).
8. Nidumolu R., Prahalad C. K., Rangaswami M. R. Why Sustainability Is Now the Key Driver of Innovation. Available at: <https://hbr.org/2009/09/why-sustainability-is-now-the-key-driver-of-innovation> (accessed 15.02.2022).
9. Charney N. D., Babst F., Poulter B., Record S., Trouet V. M., Frank D., Enquist B. J., Evans M. E. K. Observed forest sensitivity to climate implies large changes in 21st century North American forest growth. *Ecology Letters*, 2016, vol. 19, no. 9, pp. 1119–1128. DOI: 10.1111/ele.12650.
10. Hassan Zgheib. Concept of environmental risk management in the system of sustainable environmental economics. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], issue 5, Economics and Management, 2018, no. 2, pp. 111–115.
11. Ravino A. V., Varapayeva O. A. Formation of the tax cost of wood, taking into account the demand for final products. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], series VII, Economics and Management, 2007, issue XV, pp. 204–207 (In Russian).
12. *Razrabotka rekomendatsiy po formirovaniyu mekhanizma upravleniya ekologicheskimi riskami, voznykayushchimi v rezul'tate funktsionirovaniya ekologicheskikh opasnykh proizvodstv i stikhiynykh bedstviy: otchet o NIR* [Development of recommendations for the formation of a mechanism for managing environmental risks arising from the operation of environmentally hazardous industries and natural disasters: research report]. Minsk, 2018. 153 p. (In Russian).
13. On the establishment of the tax value for the timber of the main forest species sold on the vine in 2020, 31.12.2019, no. 954. Available at: <http://zakonby.net/postanovlenie/75890-postanovlenie-soveta-ministrov-respubliki-belarus.html> (accessed 15.02.2022) (In Russian).
14. *Razrabotka i vnedreniye v proizvodstvo novykh metodov, mashin i tekhnologiy mnogotselevogo lesopol'zovaniya i ustoychivogo upravleniya lesami, obespechivayushchikh ikh okhranu, zashchitu i vosproizvodstvo, povysheniye effektivnosti raboty lesnogo kompleksa respubliki, uluchsheniye pererabotki drevesiny, uvelicheniye postupleniya v byudzhet ot realizatsii produktsii. Zadaniye no. 1.15 "Razrabotat' ekologo-ekonomicheskii mekhanizm ustoychivogo lesopol'zovaniya i rekomendatsii po yego realizatsii v lesnoy politike i lesnom khozyaystve": otchet o NIR (promezh.)* [Development and introduction into production of new methods, machines and technologies for multi-purpose forest management and sustainable forest management, ensuring their protection, protection and reproduction, increasing the efficiency of the republic's forest complex, improving wood processing, increasing budget revenue from product sales. Assignment No. 1.15 "Develop an ecological and economic mechanism for sustainable forest management and recommendations for its implementation in forest policy and forestry": research report (interim)]. Minsk, 2007. 133 p. (In Russian).
15. On the establishment of the tax value for the timber of the main forest species sold on the vine in 2022, 31.12.2021, no. 783. Available at: <http://pravo.by/document> (accessed 15.02.2022) (In Russian).

Информация об авторах

Неверов Александр Васильевич – доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры менеджмента, технологий бизнеса и устойчивого развития. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: neverov@belstu.by

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 authors

Neverov Aleksandr Vasil'yevich – DSc (Economics), Professor, Professor, the Department of Management, Business Technologies and Sustainable Development. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: neverov@belstu.by

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 21.02.2022

УДК 338.24

А. А. Быков¹, В. А. Пархименко²¹Белорусский государственный экономический университет²Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники**ОБОСНОВАНИЕ СТРАТЕГИЙ РАЗВИТИЯ
ОБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ
И ИНСТРУМЕНТАРИЙ¹**

В статье рассмотрены три основных теоретических подхода к обоснованию стратегий развития в отраслях обрабатывающей промышленности: либертарианский, посткейнсианский и подход распределительной экономики. Показано, что в условиях дефрагментации глобальных цепочек стоимости, кризисных явлений в мировой экономике из-за ограничений (локдауна), вызванных пандемией COVID-19, геополитической напряженности, в том числе ввиду наличия санкций, все большую значимость и в теоретическом, и практическом плане приобретает посткейнсианский подход, в рамках которого предполагается активное регулирование со стороны государства отдельных экономических процессов. В частности, результаты расчетов по данным белорусской экономики показывают, что одним из приоритетов такого регулирования должно стать импортозамещение машиностроительной продукции, прежде всего, конечной продукции. Крайне важным условием макроэкономической эффективности этой стратегии будет выступать ее согласованность с денежно-кредитной политикой, учитывающей как потенциальные положительные мультипликативные эффекты при стимулировании внутреннего спроса, так и возрастающее давление на сальдо торгового баланса.

Ключевые слова: анализ «затраты – выпуск», внутренний спрос и экспорт как факторы экономического роста, денежно-кредитная политика, импортозамещение, импортоспособность, макроэкономические показатели, мультипликатор Харрода, сальдо торгового баланса.

Для цитирования: Быков А. А., Пархименко В. А. Обоснование стратегий развития обрабатывающей промышленности: теоретические подходы и инструментарий // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2022. № 1 (256). С. 132–144.

А. А. Bykau¹, U. A. Parkhimenka²¹Belarusian State Economic University²Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics**RATIONALE OF STRATEGIES FOR MANUFACTURING INDUSTRY DEVELOPMENT:
THEORETICAL APPROACHES AND TOOLS**

The article considers three main theoretical approaches to the justification of development strategies in manufacturing industries: libertarian, post-Keynesian and the distribution economy approach. It is shown that in the context of defragmentation of global value chains, crisis phenomena in the global economy due to restrictions (lockdown) caused by the COVID-19 pandemic, geopolitical tensions, including due to the presence of sanctions, post-Keynesian approach, which assumes active regulation by the state of certain economic processes, is of high theoretical and practical interest. In particular, the results of calculations for the Belarusian economy show that one of the priorities of such regulation should be the import substitution of manufacturing products, primarily final products. An extremely important condition for the macroeconomic success of such a strategy will be its consistency with monetary policy, which takes into account both potential positive multiplier effects when stimulating domestic demand and increasing pressure on the trade balance.

Key words: input-output analysis, domestic demand and exports as factors of economic growth, money-credit policy, import substitution, import capacity, macroeconomic indicators, Harrod's cartoonist, trade balance.

For citation: Bykau A. A., Parkhimenka U. A. Rationale of strategies for manufacturing industry development: theoretical approaches and tools. *Proceedings of BSTU, issue 5, Economics and Management*, 2022, no. 1 (256), pp. 132–144 (In Russian).

¹Статья подготовлена в рамках совместного научного проекта по гранту БРФФИ-РФФИ «Оценка макроэкономической эффективности интеграции отраслей обрабатывающей промышленности России и Республики Беларусь в глобальные цепочки стоимости» (номер проекта в РФФИ 20-510-00026 Бел; номер госрегистрации в Республике Беларусь № 20200909).

Введение. Долгие годы стратегическим ориентиром развития обрабатывающей промышленности Беларуси оставалась ее экспортная ориентация и интеграция в систему международного разделения труда, что подразумевало опережающее развитие тех отраслей, которые обладают ключевыми компетенциями и производят наиболее конкурентоспособную на мировом рынке продукцию, – производства нефтепродуктов, химического производства, производства продуктов питания, сельхозтехники. Введение санкций против ряда ключевых белорусских экспортеров, а также сбой в деятельности глобальных производственных цепочек, произошедшие в результате последствий COVID-19 и роста геополитической напряженности, заставляют пересмотреть подходы к выбору отраслевых стратегий. В качестве альтернативы экспортной ориентации экономики нередко указывают на возврат к элементам планового хозяйства, замкнутого на внутренний рынок. Другой возможной альтернативой может стать подход, основанный на поддержании экономической безопасности страны. Чтобы представлять возможный спектр стратегий развития обрабатывающей промышленности Беларуси в новых условиях, рассмотрим известные теоретические подходы к их формированию, а также реальную практику выбора отраслевых стратегий.

Теоретические подходы к обоснованию отраслевых стратегий развития. Либертарианский подход к формированию стратегий отраслей экономики сводится главным образом к невмешательству государства в любые аспекты деятельности фирм, включая стратегическое планирование. Соответственно, стратегии предприятий и отраслей экономики формируются спонтанно путем естественного отбора наиболее жизнеспособных компаний и проектов в процессе рыночной конкуренции.

По большому счету теоретики-либертарианцы не только отрицали возможность какого-либо института, включая государство, в правильном определении приоритетных видов деятельности, но и считали подобные действия пагубными. Фридрих Хайек как яркий представитель либертарианства называл любые попытки государства упорядочить экономическую деятельность, навязывая свои решения, пагубной самонадеянностью [1].

По мнению Хайека, рыночная система воспроизводит естественный отбор по законам, схожим с законами живой природы. Эволюция в экономике держится на рыночной конкуренции, которая необходима не только для прогресса, но и для сохранения уже достигнутого. Индивиды в процессе рыночных трансакций руководствуются в принятии решений только своей личной выгодой на основе критерия прибыльности. Результатом спонтанных действий индивидов, конкурирующих

между собой и принимающих решения по максимизации собственной выгоды, становится прогресс общества в целом. Сознательно спланированной замены такому самоупорядочивающемуся процессу приспособления к неизвестному быть не может.

Близким по духу для Хайека оказался основоположник либертарианства Людвиг фон Мизес, а также Йозеф Шумпетер, который считал предпринимателя единственным субъектом, ответственным за внедрение инноваций и определение направлений развития бизнеса. Взаимодействие между предпринимателями, по Шумпетеру, определяется как созидательное разрушение, при котором небольшое количество наилучших бизнес-идей выживают и распространяются в экономике, подчиняя себе менее успешные компании и используя их ресурсы.

Таким образом, либертарианский подход к определению стратегий предприятий и отраслей экономики опирается на несколько простых правил: государство не вмешивается в данный процесс, предоставляя право выбора частным компаниям; последние должны выживать в конкурентной борьбе, опираясь на свои сильные стороны; выжившие компании быстро растут, забрав себе ресурсы проигравших; отраслевая структура каждой страны или региона определяется тем или иным конкурентным преимуществом местных компаний. Наиболее конкурентоспособные на внутреннем и внешнем рынке фирмы формируют отраслевую структуру экономики.

Представляется, что подобная философия хорошо стыкуется или даже напрямую обуславливает подход предпринимателей к формированию стратегии компании, который опирается на ее фактические возможности и сильные стороны, и в литературе по менеджменту называется ресурсным. В основе ресурсного подхода лежат ключевые компетенции – ограниченные и трудно воспроизводимые ресурсы, которыми обладает компания и которые обеспечивают ей долгосрочное конкурентное преимущество. Скажем, ключевая компетенция Coca-Cola связана с доверием потребителей и включает имидж и торговую марку. Цифровым корпорациям (Google, Meta) присущи функциональные ключевые компетенции – патенты и объекты интеллектуальной собственности, ключевой персонал и самое главное – уникальные данные пользователей.

По большому счету конкурентные преимущества страны формируются на основе ключевых компетенций компаний-резидентов, которые, в свою очередь, определяются особенностями страны. Экономику действительно можно назвать инновационной, если в ней доминируют инновационные компании, владеющие необходимыми ноу-хау; в богатой полезными ископаемыми

экономике преобладают добывающие отрасли; в странах с избытком трудовых ресурсов доминируют трудоемкие отрасли. Такой вывод согласуется с теорией Хекшера – Олина, согласно которой страна экспортирует товар, для производства которого интенсивно используется ее относительно избыточный фактор производства, и импортирует товары, для производства которых она испытывает относительный дефицит факторов производства.

Даже если государство занимается осознанным и активным целеполаганием в экономике, но при этом, по сути, не выходит за рамки ресурсного подхода, пожалуй, будет правильным отнести такую стратегию скорее к либертарианской. В качестве примера вспомним, как в 2005 г. В. В. Путин поставил перед Россией амбициозную задачу – стать лидером мировой энергетики. Экспертами были заданы условные временные рамки реализации данной стратегии – до 2050 г., когда запасы экспортируемых природных ресурсов будут истощены. Как видно, стратегия энергетической сверхдержавы полностью вписывается в доминирующую на то время концепцию ресурсных стратегий, поскольку ее выбор основан на присущих российским компаниям ключевых компетенциях. К ним относятся не только наличие природных запасов, но также обладание технологиями их извлечения, логистическими каналами для поставки на мировой рынок, а также возможностью обеспечить безопасность поставок.

Повсеместное использование ресурсного подхода в качестве практического руководства к выбору стратегий крупнейших компаний мира в 1990–2008 гг. способствовало распространению феномена аутсорсинга (оффшоринга) и переноса производственных мощностей из развитых стран в развивающиеся. В результате американские, европейские и японские компании начали массово переводить производство в Китай и другие страны Юго-Восточной Азии, оставив себе преимущественно сервисные виды деятельности – службы НИОКР, дизайна, опытного производства, а также системы распределения и послепродажного сервиса – все то, в чем они были действительно сильны. Массовое промышленное производство, особенно трудоемкое и материалоемкое, было слишком дорого содержать в странах с высоким доходом.

Если стратегии отраслей в развитых странах полностью определялись действиями компаний, то в развивающихся экономиках государство не только выполняло функцию наблюдателя, так называемого «ночного сторожа», но могло своими действиями способствовать либо препятствовать промышленным инвестициям из развитых стран.

На пике аутсорсинга Китай, Южная Корея, Турция, Польша в результате притока прямых иностранных инвестиций (ПИИ) из развитых стран получили в свое распоряжение целые новые отрасли, уже интегрированные в глобальные цепочки и обеспеченные сбытом. Основным условием притока ПИИ было проведение такой государственной экономической политики, которая устраивала корпорации-доноры прямых инвестиций.

Нельзя сказать, что Беларусь в этом смысле сильно преуспела: из более-менее крупных предприятий, организованных зарубежными корпорациями, в настоящее время можно назвать разве что Stadler (ЗАО «Штадлер Минск») и Geely (СЗАО «БЕЛДЖИ»). Но по крайней мере одна новая инновационная и экспортно ориентированная отрасль у нас появилась – это компьютерное программирование. Благоприятными условиями для притока иностранных инвестиций в данную отрасль стали избыточный фактор производства в виде квалифицированного ИТ-персонала в совокупности с благоприятными условиями для инвесторов, сформированными в рамках льготного режима Парка высоких технологий с 2005 г. и согласно Декрету Президента № 8 от 21.12.2017 «О развитии цифровой экономики»².

Проблемы в реализации ресурсных стратегий и либертарианского подхода к их выбору сейчас появились не только в Беларуси, они видны повсеместно. Сокращение потоков ПИИ, новый протекционизм, многочисленные санкции, сбои в цепях поставок – все перечисленные взаимосвязанные явления препятствуют экономическому росту через расширение производственной кооперации. Мир уже давно задумывается об альтернативных подходах к развитию промышленности, позволяющих избежать множества рисков, которые сопутствуют глобальным цепочкам стоимости.

Стратегия развития отраслей в условиях распределительной экономики зачастую рассматривается в качестве альтернативного варианта организации производства, который мало зависит от условий международной торговли и глобальных финансовых потоков, является полностью управляемым и зависящим исключительно от внутренних ресурсов. Классическим примером распределительной экономики служит система централизованного планирования народного хозяйства СССР. Эта система позволяла определять объемы выпуска видов продукции отдельных предприятий, проектировать новые производства на основе общего плана экономического развития страны с учетом планомерной организации экономических связей в народном хозяйстве. Соответственно, стратегии выстраивались по принципу «от общего – к частному»: вначале

²URL: <https://president.gov.by/ru/documents/dekret-8-ot-21-dekabrja-2017-g-17716>.

определялась стратегия экономики в целом, затем отдельных регионов и отраслей, потом предприятий и в конечном итоге рассчитывались планы выпуска по видам продукции. Темпы развития каждой отрасли задавались коэффициентами опережения, которые рассчитывались с применением экономико-математических моделей на основе межотраслевых балансов. В расчетах закладывалось условие опережающего развития средств производства (группа А) над предметами потребления (группа Б)³.

Опережающее развитие промышленности группы А было обусловлено необходимостью организации замкнутых воспроизводственных цепочек в плановой экономике. Например, чтобы нарастить объем выпуска определенной продукции конечного потребления, нужно сначала создать технологическое оборудование (средства производства для выпуска средств производства), на котором будет создаваться другое технологическое оборудование (средства производства для выпуска предметов потребления), которое затем непосредственно будет производить все необходимые предметы потребления для выпуска конечной продукции группы Б.

По существующему в то время классификатору ОКОНХ технологическое оборудование для производства средств производства, которое нужно было выпустить с опережением к остальным видам промышленной продукции, относилось к отрасли станкостроения, которая была составной частью более крупной отрасли машиностроения и металлообработки.

В целом доля машиностроения в общем объеме промышленного производства СССР в 1974 г. была действительно высока и составляла 26,9%. В БССР в 1990 г. этот показатель оказался еще выше, достигнув 34%, – в последний год существования СССР белорусская промышленность производила обширный спектр данного типа продукции: станки и автоматические линии, компьютеры и интегральные микросхемы. При этом, однако, высокую долю продукции машиностроения нельзя назвать признаком плановой экономики, так как в «развитых капиталистических странах» доля данной продукции в 1972 г. составила 33,2%, т. е. больше, чем в СССР⁴.

Казалось бы, распад СССР как признак неудачи системы централизованного планирования заставил навсегда забыть о распределительной экономике, однако в последние годы интерес к тематике планирования замкнутых воспроизводственных цепочек начал расти.

Важным фактором в пользу возможности организации распределительной экономики на новом качественном уровне являются достижения в области искусственного интеллекта и цифровой трансформации различных сфер деятельности. Технологии Интернета вещей и Индустрии 4.0 позволяют отслеживать в реальном времени режимы работы технологического оборудования, а также движение материалов и полуфабрикатов внутри предприятия и между предприятиями. Искусственный интеллект обеспечивает возможность прогнозирования потребностей домашних хозяйств и определения необходимых для их удовлетворения ресурсов на всех стадиях производственного процесса.

Популяризации идей централизованного планирования способствует открытая критика базовых принципов рыночной экономики и рыночных институтов (что, по сути, и составляет фундамент либертарианства) со стороны авторитетных экспертов. В частности, руководитель Всемирного экономического форума К. Шваб [2] выступает не только в поддержку цифровизации промышленности, но также и ESG-экономики, функционирующей по особым правилам для вовлечения коммерческих организаций в решение экологических, социальных и управленческих проблем (ESG – Environmental, Social, and Corporate Governance). В ESG-экономике принципы максимизации прибыли и финансовой автономии фирмы заменяются принципом общественной полезности, допускается отсутствие экономического роста в долгосрочной перспективе, государству вменяются широкие полномочия в регулировании экономической деятельности и перераспределении благ. Такую экономику сложно назвать рыночной в классическом определении.

Похожие идеи излагают российские эксперты. В частности, Е. Н. Ведута предлагает возродить институт Госплана на новом качественном уровне в рамках кибернетического подхода к централизованному планированию⁵. Уровень развития вычислительных мощностей, сетей и алгоритмов сегодня на несколько порядков выше, чем в советские времена, поэтому многие из существовавших на то время технических ограничений для централизованного планирования сейчас сняты, что позволяет организовать процесс сбора, обработки статистики и принятия решений в режиме реального времени.

Вполне возможно, экономика будущего окажется автономной системой, управляемой искусственным интеллектом без участия людей, и

³URL: http://www.bseu.by:8080/bitstream/edoc/81578/1/Visyulin_F.P._13_31.pdf.

⁴URL: <https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/093/355.htm>.

⁵URL: <https://xn--80adgd0ef.xn--p1ai/articles/39-nauka-i-obrazovanie/91264-tsifrovizatsiya-jekonomicheskogo-planirovanija-kiberneticheskij-podkhod>.

основные принципы плановой экономики будут положены в основу кибернетической экономики будущего. Такая экономика останется глобальной, но при этом окажется не рыночной, а распределительной, сформируется цифровое плановое хозяйство в мировом масштабе. Каждая страна, или территория, в этом случае может стать лишь объектом реализации общей стратегии, заданной централизованно. Выбирать стратегии самостоятельно не будет необходимости.

В то же время специалисты по цифровизации государственного управления должны знать об одном не вполне удачном эксперименте в отдельно взятой стране по созданию распределительной экономики, централизованно управляемой компьютером. Речь идет о проекте «Киберсин» (Cybersyn), реализованном в Чили в 1971–1973 гг. Вся история достаточно подробно описана автором и непосредственным участником проекта, британским инженером-кибернетиком Стэффордом Биром [3].

В теории кибернетического управления Бира деятельность корпорации отождествлялась с деятельностью нервной системы человека. В корпорации присутствовал «мозг» как главный управленческий орган, принимающий стратегические решения, а функции центральной и периферической нервной системы выполняли, соответственно, ее дочерние компании, отдельные предприятия, цехи, участки с производственным оборудованием. В 1970 г. президент Чили Сальвадор Альенде пригласил Стэффорда Бира организовать кибернетическую систему управления чилийской экономикой. Проект «Киберсин» курировался лично президентом и управлялся министрами экономики и финансов, предполагал создание единой компьютерной сети по всей территории страны с подключением к нему всех предприятий, «мозговой центр» размещался в президентском дворце.

На то время экономика Чили называлась «социально-промышленной» и обладала необходимыми для реализации проекта ресурсами, включая наличие компьютерных систем и специалистов в сфере информационных технологий. В систему были внесены все чилийские предприятия с указанием технологического оборудования, сгруппированные в отрасли экономики, а также все государственные органы. Экономика Чили не была автономной, и в системе «Киберсин» присутствовал сектор «внешний мир», описывались потоки экспорта и импорта. Ввиду ограниченности вычислительных мощностей был предложен метод тройного индексирования, измеряющего производительность труда, неиспользуемую установленную мощность и объем выпуска продукции. Если контролируемые параметры выходили за рамки нормативов (например, оборудование простаивало слишком долго), программа посылала сигнал на

вышестоящий уровень, где проводилось корректирующее действие.

Первые серьезные проблемы с проектом «Киберсин» начались в октябре 1972 г., когда против правительства Альенде и против данного проекта выступили мелкие предприниматели, которые опасались за национализацию своего имущества. Затем разработчики столкнулись с противодействием местных элит, считавших, что «Киберсин» затрагивает сферу принятия политических решений. Менее чем через год в Чили произошел госпереворот, инфраструктуру проекта «Киберсин» уничтожили.

Возможно, проект просто опередил свое время, но с сегодняшних позиций его провал не выглядит неожиданным. Во-первых, он служит очевидным примером несовместимости идеологии распределительной экономики с идеологией рыночной экономики. Предприниматели, которые возможно и не владели тонкостями кибернетического управления, отчетливо восприняли угрозу своим личным интересам, собственности и благополучию со стороны системы государственного планирования. Во-вторых, С. Бир, по всей видимости, перенес кибернетические принципы управления фирмой на уровень экономики в целом, но экономика является системой более высокого порядка по отношению к фирме, ее следовало бы классифицировать как синергетическую систему, действующую в соответствии с принципом самоорганизации, а не кибернетическую. Любую фирму, даже крупную, можно ассоциировать с живым организмом, управляемым из единого центра, но экономика ближе не к организму, а к популяции, состоящей из множества самостоятельных особей, принимающих решения децентрализованно. В популяции, как и в экономике, централизованное управление возможно, однако механизм его реализации гораздо сложнее, чем управление фирмой. Определенная степень автономности деятельности экономических субъектов сохраняется при любой системе управления экономикой – распределительной, смешанной и тем более рыночной.

Не столь важно, управляется ли экономика компьютером, искусственным интеллектом либо бюрократией. Полное игнорирование личного интереса людей ослабляет механизмы естественной мотивации и инициирует противодействие управленческим решениям.

Эмпирический анализ практики формирования отраслевых стратегий и отраслевой политики государств. Рассмотренные подходы – либертарианский и распределительной экономики – представляют собой две крайние позиции применительно к разработке стратегий развития отраслей экономики. Анализ реальной практики разных стран показывает, что отраслевые стратегии

сочетают в себе элементы двух обозначенных подходов, при этом доминирование рыночных или плановых механизмов регулирования определяется множеством исходных параметров, включая выбранную модель экономического развития на уровне страны в целом, конкретную отрасль экономики, внешние условия.

Рассмотрим, к примеру, стратегию развития обрабатывающей промышленности⁶, утвержденную Правительством Российской Федерации в июне 2020 г. Целью стратегии является формирование в Российской Федерации промышленного сектора с высоким экспортным потенциалом, способного конкурировать в глобальном масштабе, обеспечивающего достижение национальных целей развития. Принципиальная особенность стратегии состоит в разделении промышленности на три сегмента, для каждого из которых определены специфические приоритеты. Для сегмента массовой продукции низких и средних переделов приоритетно поддержание ценовой конкурентоспособности; для сегмента машиностроения и других средств производства приоритетным является обеспечение технологического развития; приоритетом для потребительской продукции выбрано поддержание внутреннего и внешнего платежеспособного спроса.

Таким образом, как правило, структурные приоритеты как предпосылки для разработки отраслевых стратегий определяются отраслевой (структурной или промышленной) политикой государства.

Большинство исследователей единодушны в целесообразности проведения неизбирательной, широко ориентированной стимулирующей политики государства по отношению к отраслям экономики [4, с. 56], что можно интерпретировать как создание равных условий для хозяйствующих субъектов на фоне общего улучшения делового климата. При распределении финансовых потоков такое правило действует не всегда: обычно финансовыми донорами становятся добывающие отрасли, а субсидии направляются в пользу инновационного сектора экономики. В Европейском союзе таким образом организована поддержка возобновляемой энергетики: за счет увеличения энергетических тарифов источники возобновляемой энергии окупают свои затраты, производители энергии на минеральных источниках отдают государству сверхприбыль в виде налога, а платят за все потребители.

Среди известных подходов к выбору стратегических приоритетов обрабатывающей промышленности нередко используют признак целевого рынка выпускаемой продукции, который бывает внутренним либо внешним. Внутренне ориентированные стратегии реализованы в странах Латинской Америки, их суть состоит в постепенном отказе от импорта и обеспечении внутреннего рынка собственной продукцией. Такую стратегию называют импортозамещающей. Второй подход характерен для экспортно ориентированной модели развития и связан с продвижением отечественных товаров на внешние рынки. Он характерен для стран Юго-Восточной Азии, например, Южной Кореи [5].

В Республике Беларусь приоритетные для оказания государственной поддержки отрасли экономики прописаны в Концепции национальной (экономической, продовольственной, энергетической) безопасности. В частности, основной принцип обеспечения экономической безопасности сформулирован М. В. Мясниковичем: система более высокого ранга обеспечивает повышение уровня безопасности входящих в нее подсистем [6]. Следовательно, выживание менее конкурентоспособных, но значимых для национальной экономики предприятий может обеспечить только государство. В Беларуси концепции национальной безопасности разрабатываются, начиная с 1995 г., и существенным образом корректируются через каждые 5–10 лет.

К такого рода значимым, но уязвимым отраслям в республике долгое время относилась энергетика, поскольку до 85% первичных энергоресурсов в Беларуси импортировалось и отрасль нуждалась в государственной поддержке для технологической модернизации. Директивой Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 г. № 3 «О приоритетных направлениях укрепления экономической безопасности государства» установлено, что обеспечение энергетической безопасности должно осуществляться путем развития собственной энергосырьевой базы, диверсификации топливно-энергетических ресурсов по видам и странам, снижения энергоемкости валового внутреннего продукта⁷. В Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь 2015 г.⁸ в качестве важнейшего фактора энергетической безопасности заявлено повышение уровня обеспеченности потребности в энергии за счет

⁶Сводная стратегия развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2024 года и на период до 2035 года: распоряжение Правительства Российской Федерации от 6 июня 2020 г. № 1512-п. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565066326>.

⁷URL: <https://president.gov.by/ru/belarus/economics/osnovnye-otrasli/energetika>.

⁸Об утверждении Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 23 дек. 2015 г. № 1084. URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C21501084>.

собственных энергоресурсов (энергетической самостоятельности). После запуска Белорусской АЭС самообеспеченность электроэнергетики топливом выросла на 20%, поскольку по международной классификации ядерное топливо учитывается как местный вид топлива. Кроме того, согласование президентами Беларуси и России в сентябре 2021 г. всех 28 дорожных карт Союзного государства⁹ послужило предпосылкой к формированию общего рынка топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), что предоставляет Беларуси долгосрочные гарантии обеспеченности сравнительно дешевыми ТЭР. На сегодня основную цель обеспечения энергетической безопасности Беларуси по большому счету можно считать достигнутой.

Еще одной значимой, но уязвимой отраслью в Беларуси являлось производство продуктов питания. Обеспечение продовольственной безопасности оставалось базовым приоритетом для белорусской экономики с 1990-х гг. За минувшее время реализованы две крупные госпрограммы: Программа возрождения и развития села на 2005–2010 гг. и Государственная программа устойчивого развития села на 2011–2016 гг. Эти программы нельзя назвать в традиционном понимании импортозамещающими, они действительно комплексные, поскольку включают: технологическую модернизацию сельскохозяйственного производства, пищевой промышленности, производителей средств производства для аграрного сектора; инвестиции в отраслевую науку и человеческий капитал; создание современной инфраструктуры и обеспечение социальных стандартов для качественной жизни в сельской местности и многое другое. Сейчас Беларусь практически полностью обеспечивает свои потребности в продовольствии, что ставит нашу страну в один ряд со странами с самодостаточным производством сельскохозяйственной продукции.

В действующем документе – Концепции национальной безопасности Республики Беларусь 2010 г. (в редакции 2014 г.) – не прописаны специфические отрасли, к которым должны применяться меры обеспечения экономической безопасности. Актуальная отраслевая политика имеет признаки неизбирательной по отношению к конкретным отраслям экономики, ориентированной на создание условий для ведения бизнеса и привлечения инвестиций. В частности, в Концепции выделяют следующие экономические меры¹⁰: обеспечение успешной интеграции Республики Беларусь в глобальное экономическое пространство; формирование благоприятного инвестиционного

климата; максимальное упрощение нормативной правовой базы ведения бизнеса; поддержание жестких бюджетных ограничений в деятельности субъектов хозяйствования, обеспечение платежной дисциплины; создание эффективной системы стимулов для развития высокотехнологичных производств; обеспечение сбалансированности развития экономики через переход к бездефицитному балансу внешней торговли. Эти меры в своей совокупности характеризуют отраслевые стратегии как более близкие к либертарианскому подходу, чем к распределительной экономике.

Несмотря на то, что разработка отраслевых стратегий определяется экономической политикой и приоритетами национальной безопасности, представляется, что в данном вопросе для Республики Беларусь все еще есть нерешенные задачи теоретического и прикладного характера.

Посткейнсианские подходы к разработке стратегий отраслей экономики для обеспечения сбалансированного роста. В отличие от представителей неоклассической теории, которая базируется на принципах либертарианского толка, кейнсианцы и их последователи расценивают государственное вмешательство в деятельность экономических субъектов как основной фактор стимулирования экономического роста. Такое вмешательство государства не должно быть тотальным (как в случае распределительной экономики) и подчинять себе деятельность частного бизнеса, оно допустимо для ликвидации «провалов рынка» и обеспечения экономической поддержки отечественного бизнеса при угрозе кризиса, в первую очередь в краткосрочном периоде. Основным способом активизации экономической активности последователи Джона Мейнарда Кейнса видят в стимулировании спроса на внутреннем рынке, в том числе через денежное стимулирование.

Посткейнсианские подходы могут быть использованы для обоснования отраслевых стратегий, обеспечивающих сбалансированный экономический рост. Так, модели Диксона и Тирлволла связывают изменения экспорта и внутреннего спроса с изменениями валютного обменного курса и состоянием платежного баланса [7]. Под сбалансированным ростом в данном случае понимается увеличение ВВП без нарушения состояния торгового сальдо платежного баланса. Далее, при рассмотрении посткейнсианских подходов к разработке отраслевых стратегий, речь идет не о посткейнсианстве в узком смысле, а вообще о современных подходах, базирующихся в той или иной форме на идее Дж. М. Кейнса о необходимости

⁹URL: <https://lenta.ru/brief/2021/09/10/puluk/>.

¹⁰Об утверждении Концепции национальной безопасности Республики Беларусь: Указ Президента Республики Беларусь от 9 нояб. 2010 г. № 575 (в ред. от 24 янв. 2014 г.) // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. 2010. № 276. 1/12080.

активного вмешательства государства в экономику для стимулирования внутреннего спроса в краткосрочном периоде.

Ключевую функцию в описании механизма стимулирования экономического роста выполняют так называемые мультипликативные эффекты в экономике. Они возникают в рамках воспроизводственного процесса создания, распределения и использования доходов как реакция на изменение элементов совокупного спроса – экспорта, инвестиций, государственных расходов или расходов домашних хозяйств.

Если, например, увеличить государственные расходы на закупку отечественных товаров и услуг, вырастет объем их выпуска. Соответственно, увеличатся доходы работников (зарплата) и фирм (прибыль), что приведет к росту спроса со стороны домашних хозяйств и корпоративного сектора. Рост спроса вновь приведет к увеличению объема выпуска и новому росту доходов и спроса. Мультипликативные эффекты постепенно затухают, на их продолжительность влияет склонность к сбережению и к импорту.

Впервые мультипликативные эффекты от инвестиций рассматривались Дж. М. Кейнсом. Именно их наличие обусловило предложение Кейнса увеличивать инвестиции и государственные расходы для оживления экономической активности в условиях кризиса перепроизводства. Британский экономист Рой Харрод выдвинул идею о том, что темпы и ритм промышленного роста в открытой экономике должны быть объяснены принципом мультипликатора внешней торговли, который в то же время обеспечивает механизм сохранения платежного баланса в равновесии. Мультипликатор Харрода является обратной величиной от склонности к импорту¹¹, а также укрупненной оценкой суммарных мультипликативных эффектов в экономике от изменения экспорта на одну денежную единицу.

Сам размер склонности к импорту определяется (при определенных допущениях) долей конечного и промежуточного импорта в совокупном спросе на товары и услуги на внутреннем рынке. Таким образом, в обосновании мультипликативных эффектов он представляется как «утечка через импорт»: чем больше ее размер, тем менее заметны мультипликативные эффекты в силу того, что дополнительные денежные ресурсы, поступившие, например, от роста экспорта или инвестиций, расходуются на потребление прямого и косвенного импорта, а не только отечественных товаров и услуг, т. е. в прямом смысле слова «утекают» из национальной экономики в другие страны. Снижение «утечки» (в первую очередь через импортозамещение) означает сокращение

предельной склонности к импорту, что влечет за собой рост величины мультипликатора Харрода, т. е. увеличение мультипликативных эффектов внутри экономики.

Анализ проведенных исследований позволяет заключить, что посткейнсианские подходы к разработке отраслевых стратегий для обеспечения сбалансированного роста по результатам своего применения и предлагаемым мерам во многом схожи с тем прикладным подходом и приоритетами, принятыми в отечественной практике для достижения экономической безопасности, поскольку в обоих случаях предполагается, что рыночные силы не в состоянии привести систему в желаемое состояние и поставленные задачи должны решаться через избирательное стимулирование экономики. В то же время между подходом «экономической безопасности» и посткейнсианским подходом сбалансированного роста к разработке стратегий развития отраслей существуют принципиальные различия.

Меры по обеспечению экономической (продовольственной, энергетической) безопасности реализуются для нейтрализации рисков прекращения поставок в экономику критически важных товаров или ресурсов из-за рубежа, для поддержания нормального существования государства, что не обязательно связано с экономическим ростом. Критерии экономической безопасности нормируются, но выполнение заданных нормативов не обязательно способствует экономическому росту. Соблюдение критериев экономической безопасности, скорее, минимизирует ущерб в случае реализации определенных рисков, но не всех и не всегда. Цели роста и экономической безопасности пока что не были связаны общей моделью, и не исключена ситуация противоречий между ними, возникающих при разработке и реализации отраслевых стратегий.

Посткейнсианские подходы ориентированы на создание предпосылок для долгосрочного сбалансированного роста в условиях неблагоприятных внешних условий через ликвидацию «утечек через импорт». Этот рост обеспечивается не столько самим импортозамещением, сколько стимулирующей политикой государства через мультипликативные эффекты, которые объясняют влияние стимулирующих мер на ВВП и торговый баланс. С посткейнсианских позиций реализация отраслевых стратегий на основе импортозамещения должна ликвидировать «узкие места» в экономике, препятствующие реализации стимулирующих мер. В этой связи импортозамещение само по себе, без стимулирующих мер государства, бессмысленно, а стимулирование без импортозамещения неэффективно.

¹¹URL: <https://www.elgaronline.com/view/journals/ejeep/15-1/ejeep.2018.01.06.xml>.

Результаты модельных расчетов по импортозамещению в отраслях обрабатывающей промышленности. Полагая, что приведенные выше соображения позволяют, как минимум, ставить вопрос о повышении значимости посткейнсианских подходов в современных условиях дефрагментации глобальных цепочек стоимости, кризисных явлений в мировой экономике вследствие ограничений (локдауна), вызванных пандемией COVID-19, геополитической напряженности, в том числе ввиду наличия санкций, авторы осуществили ряд модельных расчетов на основе методологии и данных таблиц «затраты – выпуск» за 2019 г. (наиболее «свежих» на момент подготовки статьи).

Проработка литературных источников показывает, что инструментарий «затраты – выпуск» для анализа импортозамещения активно применяется и в мировой практике: Л. А. Стрижкова [8], А. В. Готовский [9], А. М. Позняков и А. А. Станкевич [10], R. Giannetti [11] и др.

Кроме того, ранее с использованием инструментария «затраты – выпуск» нами проводились расчеты по декомпозиции ВВП на две части, создаваемые внешним и внутренним спросом [12]; оценке мультипликативных эффектов по белорусской экономике в целом и в разрезе отдельных видов деятельности [13]; моделированию влияния экспорта на ВВП и торговый баланс при

различных вариантах макроэкономической политики государства [14].

В данной статье моделирование осуществлялось следующим образом¹²: вначале по таблицам «затраты – выпуск» за 2019 г. были рассчитаны основные макроэкономические параметры, в частности предельная склонность к импорту по внутреннему спросу, импортоемкость экспорта и т. п.; далее на основе полученных фактических оценок использовались укрупненные математические модели для последовательного рассмотрения различных эффектов от импортозамещения, в частности первичного и мультипликативного эффектов, а также эффектов от экспортных шоков и различных стратегий регулирования (сбалансированной и стимулирующей).

Полученные результаты модельных расчетов позволили сформулировать некоторые выводы и рекомендации.

Так, в качестве базовой приоритетной стратегии предлагается стратегия развития обрабатывающей промышленности Беларуси через замещение прямого и косвенного импорта отечественной продукцией в группе ВЭД «Машины и оборудование», так как в настоящий момент это наиболее импортоемкая группа (особенно с точки зрения импорта конечной продукции), оказывающая существенное давление на сальдо торгового баланса (рис. 1).

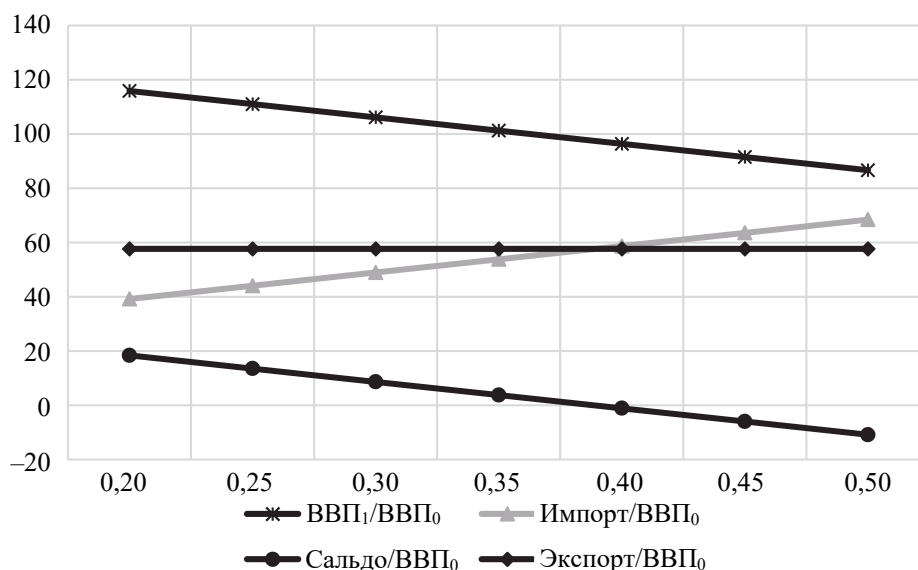


Источник. Расчеты авторов по данным таблиц «затраты – выпуск» за 2019 г.

Рис. 1. Структура расчетных объемов импорта Беларуси (процент к ВВП):

- 1 – сельское и лесное хозяйство; 2 – горнодобывающая промышленность; 3 – пищевая промышленность; 4 – текстиль, одежда, обувь; 5 – деревообрабатывающая промышленность; 6 – нефтепродукты; 7 – вещества химические; 8 – продукты фармацевтические; 9 – изделия резиновые и пластмассовые; 10 – изделия минеральные неметаллические; 11 – металлы основные; 12 – машины, оборудование; 13 – мебель; 14 – электрическая и тепловая энергия, обращение с отходами; 15 – строительство; 16 – торговля; 17 – транспорт и логистика; 18 – ИКТ; 19 – образование; 20 – здравоохранение; 21 – государственное управление; 22 – прочие услуги

¹²Непосредственные расчеты и формулы авторы опускают ввиду их довольно большого объема.



Источник. Расчеты авторов.

Примечание. Все показатели приведены по отношению к ВВП в базовом году (ВВП₀).

Рис. 2. Оценка первичных эффектов от импортозамещения по ВЭД «Машины и оборудование» при разных уровнях предельной склонности к импорту

Нужно отметить, что промежуточный импорт в экспорте не влияет на «утечку через импорт» и зависит от глубины интеграции экономики в мировое хозяйство, поэтому в сегодняшних условиях этот показатель не является критическим. Исходя из этого, группа «Машины и оборудование» остается по сути ключевой товарной позицией для импортозамещения, без которого экономика не может развиваться через стимулирование спроса на внутреннем рынке.

Такую стратегию целесообразно реализовать в следующих условиях:

1) в рамках комплексной государственной программы;

2) с подключением партнеров из ЕАЭС промышленной кооперации;

3) с привлечением ПИИ, в частности из КНР, для чего необходимо создать благоприятный климат.

Модельные расчеты первичных эффектов от импортозамещения (рис. 2) показывают, что они при прочих равных условиях будут выражаться:

- в снижении предельной склонности к импорту во внутреннем конечном спросе;
- росте ВВП;
- снижении общего объема потребляемого импорта;
- уменьшении вклада экспорта в ВВП;
- улучшении торгового сальдо.

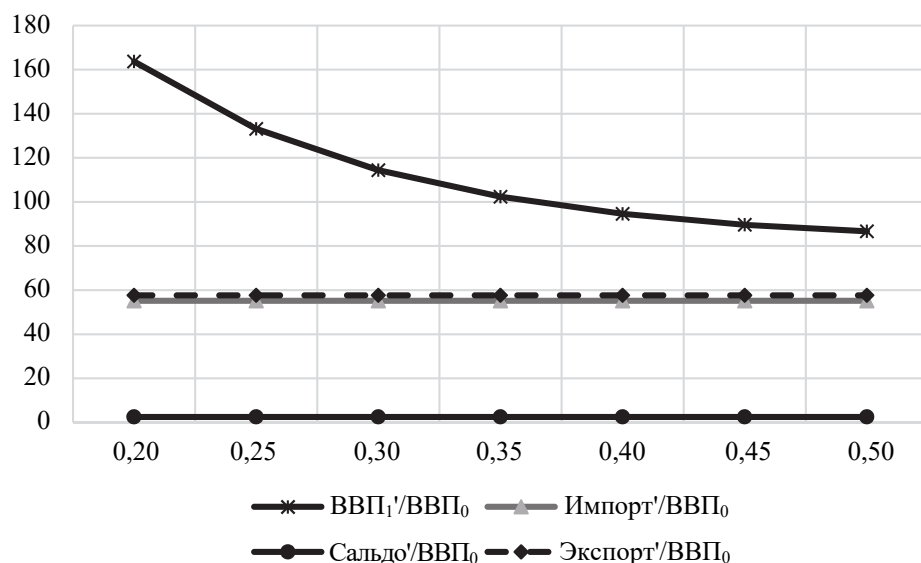
Однако с учетом того, что рост доходов отечественных производителей, замещающих импортную продукцию, приведет к появлению мультипликативных эффектов в экономике, некоторое итоговое макроэкономическое состояние при

неизменности других факторов будет отличаться от состояния, вызываемого первичными эффектами от импортозамещения по следующим позициям: ВВП вырастет более значительно; объем потребляемого импорта вернется к исходному значению; торговое сальдо не увеличится, а вернется к значению до импортозамещения (рис. 3).

Важным последствием импортозамещения с точки зрения посткейнсианского подхода выступает существенное уменьшение так называемой «утечки через импорт», увеличение размера мультипликатора Харрода и рост потенциальных мультипликативных эффектов, т. е. в том числе отзывчивости экономики на стимулирование внутреннего спроса.

Поэтому непременным условием макроэкономической успешности стратегии импортозамещения будет выступать ее согласованность с денежно-кредитной политикой, учитывающей как потенциальные положительные мультипликативные эффекты при стимулировании внутреннего спроса, так и возрастающее давление на сальдо торгового баланса.

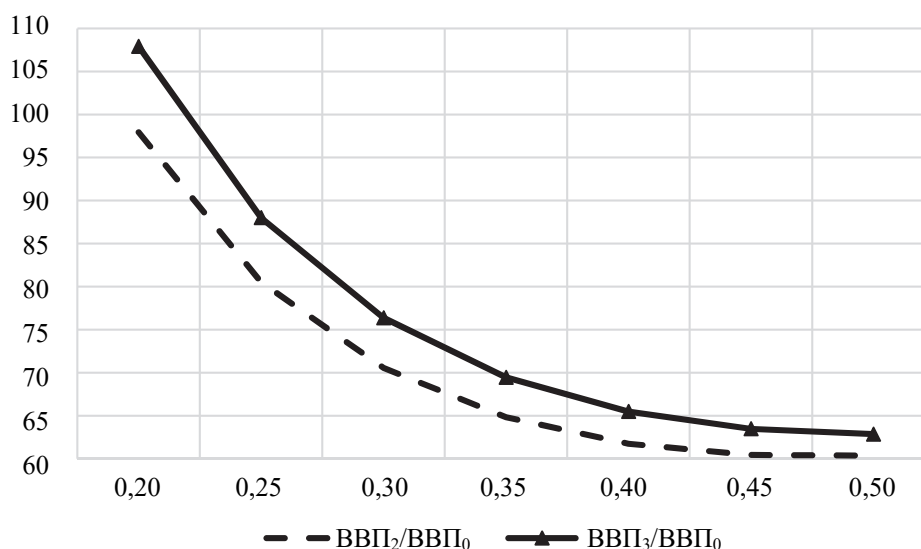
Заключение. При анализе сценариев последствий импортозамещения авторами смоделированы четыре возможных варианта в зависимости от направления изменения экспорта («экспортные шоки»), а также проводимой государственной экономической политики. Проанализированы сценарии роста экспорта и снижения экспорта, а также два варианта политики государства: сбалансированная (невмешательство) и стимулирующая.



Источник. Расчеты авторов.

Примечание. Все показатели приведены по отношению к ВВП в базовом году (ВВП₀).

Рис. 3. Оценка потенциальных мультипликативных эффектов от импортозамещения по ВЭД «Машины и оборудование» при разных уровнях предельной склонности к импорту



Источник. Расчеты авторов.

Примечание. Все показатели приведены по отношению к ВВП в базовом году (ВВП₀).

Рис. 4. Значения ВВП при сбалансированной (ВВП₂) и стимулирующей политике (ВВП₃) в условиях сокращения экспорта на 20 п.п. при разных уровнях предельной склонности к импорту

На рис. 4 приведены значения ВВП при сбалансированной политике и стимулирующей в условиях сокращения экспорта на 20 п.п., при этом в качестве исходной ситуации взято состояние экономики после импортозамещения и реализации всех мультипликативных эффектов (т. е. состояние, представленное на рис. 3).

Несмотря на наличие определенного ряда допущений и упрощений при осуществлении расчетов

такого рода, полученные результаты показывают то, что после реализации проектов импортозамещения, по всей видимости, более целесообразной окажется стимулирующая государственная политика, суть которой сводится к увеличению внутреннего спроса за счет роста денежного предложения при контроле внешнеторгового сальдо: стимулирование возможно до момента, когда внешнеторговое сальдо остается положительным.

Список литературы

1. Хайек Ф. А. Пагубная самонадеянность. Ошибки социализма. М.: Изд-во «Новости», 1992. 304 с.
2. Schwabb K., Malleret Th. COVID-19: The Great Reset. Geneva: Forum Publishing, 2020. 212 p.
3. Бир С. Мозг фирмы. М.: Едиториал УРСС, 2005. 415 с.
4. Филиппов А. М. Отраслевая политика. Минск: Мисанта, 2018. 280 с.
5. Афоничкина Е. А. Выбор стратегии развития обрабатывающей промышленности в условиях глобализации // Вестник Волжского университета им. В. Н. Татищева. 2012. № 3. С. 127–132.
6. Мясникович М. В. Экономическая безопасность домашних хозяйств как основополагающее условие безопасности государства // Белорусский экономический журнал. 2003. С. 50–55.
7. Ribeiro R. S. M., McCombie J. S. L., Lima G. T. A reconciliation proposal of demand-driven growth models in open economies // Journal of Economic Studies. 2017. Vol. 44, issue 2. P. 226–244.
8. Стрижкова Л. А. Использование таблиц «затраты-выпуск» при оценке зависимости российской экономики от импорта и процессов импортозамещения // Вопросы статистики. 2016. № 5. С. 3–22.
9. Готовский А. В. Вклад импортозамещения в экономический рост России // Вопросы экономики. 2021. № 4. С. 58–78.
10. Позняков А. М., Станкевич А. А. Анализ возможностей импортозамещения с применением модели МОБ // Проблемы прогнозирования и государственного регулирования социально-экономического развития: материалы XIX Междунар. науч. конф. Минск, 2018. Т. 3. С. 195–197.
11. Giammetti R. Tariffs, domestic import substitution and trade diversion in input-output production networks: an exercise on Brexit // Economic Systems Research. 2020. Vol. 32 (3). P. 318–350. DOI: 10.1080/09535314.2020.1738347.
12. Быков А. А., Шаблинская Т. В. Декомпозиция факторов экономического роста, основанного на спросе, с применением методологии межотраслевого баланса // Белорусский экономический журнал. 2020. № 1. С. 4–21.
13. Пархименко В. А. Оценка межотраслевых мультипликативных эффектов, вызываемых экспортными шоками // Белорусский экономический журнал. 2021. № 3. С. 40–57.
14. Быков А. А., Рожковская Е. А. Прогнозирование и оценка влияния экспорта на макроэкономическую динамику: структурный аспект // Экономический бюллетень НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь. 2021. № 6. С. 4–17.

References

1. Hayek F. A. *Pagubnaya samonadeyannost'. Oshibki sotsializma* [The Fatal Conceit. The Errors of Socialism]. Moscow, Novosti Publ., 1992. 304 p. (In Russian).
2. Schwabb K., Malleret Th. COVID-19: The Great Reset. Geneva, Forum Publishing, 2020. 212 p.
3. Bir S. *Mozg firmy* [Brain of the firm]. Moscow, Editorial URSS Publ., 2005. 415 p. (In Russian).
4. Filiptsov A. M. *Otraslevaya politika* [Industry policy]. Minsk, Misanta Publ., 2018. 280 p. (In Russian).
5. Afonichkina E. A. Choosing a strategy for the development of the manufacturing industry in the context of globalization. *Vestnik Volzhskogo universiteta imeni V. N. Tatishcheva* [Bulletin of Volzhsky University named V. N. Tatishchev], 2012, no. 3, pp. 127–132 (In Russian).
6. Myasnikovich M. V. Economic security of households as a fundamental condition for the security of the state. *Belorusskiy ekonomicheskiy zhurnal* [Belarusian Economic Journal], 2003, pp. 50–55 (In Russian).
7. Ribeiro R. S. M., McCombie J. S. L., Lima G. T. A reconciliation proposal of demand-driven growth models in open economies. *Journal of Economic Studies*, 2017, vol. 44, issue 2, pp. 226–244.
8. Strizhkova L. A. Using “input-output” tables in estimating the dependence of Russian economy on import and import substitution processes. *Voprosy statistiki* [Issues of Statistics], 2016, no. 5, pp. 3–22 (In Russian).
9. Gotovskiy A. V. Import substitution contribution to Russia’s economic growth. *Voprosy ekonomiki* [Issues of Economics], 2021, no. 4, pp. 58–78 (In Russian).
10. Poznyakov A. M., Stankevich A. A. Analysis of import substitution opportunities using input-output model. *Problemy prognozirovaniya i gosudarstvennogo regulirovaniya sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya: materialy XIX Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii* [Problems of Forecasting and State Regulation of Socio-Economic Development: materials of the XIX International Scientific Conference]. Minsk, 2018, pp. 195–197 (In Russian).
11. Giammetti R. Tariffs, domestic import substitution and trade diversion in input-output production networks: an exercise on Brexit. *Economic Systems Research*, 2020, vol. 32 (3), pp. 318–350. DOI: 10.1080/09535314.2020.1738347.

12. Bykau A. A., Shablinskaya T. V. Decomposition of demand-driven economic growth factors using input-output methodology. *Belorusskiy ekonomicheskii zhurnal* [Belarusian Economic Journal], 2020, no. 1, pp. 4–21 (In Russian).

13. Parkhimenka U. A. Assessment of input-output multiplicative effects caused by export shocks. *Belorusskiy ekonomicheskii zhurnal* [Belarusian Economic Journal], 2021, no. 3, pp. 40–57 (In Russian).

14. Bykau A. A., Rozhkovskaya E. A. Forecasting and estimation of exports impact on macroeconomic dynamics: structural aspect. *Ekonomicheskii byulleten' NIEI Ministerstva ekonomiki Respubliki Belarus'* [Bulletin of Research Economic Institute of Ministry of Economy of Republic of Belarus], 2021, no. 6, pp. 4–17 (In Russian).

Информация об авторах

Быков Алексей Александрович – доктор экономических наук, профессор, проректор по научной работе. Белорусский государственный экономический университет (220070, г. Минск, Партизанский пр-т, 26, Республика Беларусь). E-mail: aliaksei.bykau@yandex.ru

Пархименко Владимир Анатольевич – кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой экономики. Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (220013, г. Минск, ул. П. Бровки, 6, Республика Беларусь). E-mail: parkhimenko@bsuir.by

Information about the authors

Bykau Aleksey Aleksandrovich – DSc (Economics), Professor, Vice-Rector for Research. Belarusian State Economic University (26, Partizanskiy Ave., 220070, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: aliaksei.bykau@yandex.ru

Parkhimenka Uladzimir Anatol'yevich – PhD (Economics), Associate Professor, Head of the Department of Economics. Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics (6, P. Brovki str., 220013, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: parkhimenko@bsuir.by

Поступила 31.01.2022

УДК 338.45:620.9(476)

В. М. Карпенко, Х. Юань
Белорусский государственный университет

ДИВЕРСИФИКАЦИЯ СТРУКТУРЫ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТИ

В статье представлен обзор существующих подходов к понятию «национальная энергетическая безопасность». Произведена систематизация этих подходов, выполнена их сравнительная характеристика. Авторами обоснована необходимость осуществления диверсификации структуры энергопотребления для обеспечения национальной энергобезопасности. Проанализированы два подхода к диверсификации энергопотребления: за счет диверсификации поставщиков традиционных энергоресурсов и за счет увеличения внутреннего производства и использования возобновляемых источников энергии. На примере ЕС показана успешная диверсификация структуры энергопотребления в целях повышения политической и экономической устойчивости региона. ЕС планомерно переходит к использованию возобновляемых источников энергии, диверсифицирует поставщиков природного газа для того, чтобы уменьшить зависимость в случае сбоя или политического конфликта от одного импортера и увеличить энергетическую безопасность региона.

Ключевые слова: энергопотребление, энергетический баланс, альтернативная энергетика, диверсификация поставок, энергобезопасность, возобновляемые источники энергии, структура энергопотребления.

Для цитирования: Карпенко В. М., Юань Х. Диверсификация структуры энергопотребления как инструмент обеспечения национальной энергобезопасности // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2022. № 1 (256). С. 145–151.

V. M. Karpenka, H. Yuan
Belarusian State University

DIVERSIFYING THE ENERGY MIX AS A TOOL FOR NATIONAL ENERGY SECURITY

The article presents a review of existing approaches to the concept of “national energy security”. These approaches have been systematized and comparatively characterized. The authors substantiate the necessity of diversification of energy consumption structure to ensure national energy security. Two approaches to diversification of energy consumption are analyzed: through diversification of suppliers of traditional energy resources and through increasing domestic production and use of renewable energy sources. The EU case study shows the successful diversification of the energy mix to enhance the political and economic sustainability of the region. The EU is systematically shifting towards renewable energy sources, diversifying natural gas suppliers in order to reduce dependence in case of disruption or political conflict on one importer and increase the region's energy security.

Key words: energy consumption, energy balance, alternative energy, supply diversification, energy security, renewable energy, energy mix.

For citation: Karpenka V. M., Yuan H. Diversifying the energy mix as a tool for national energy security. *Proceedings of BSTU, issue 5, Economics and Management*, 2022, no. 1 (256), pp. 145–151 (In Russian).

Введение. Обеспечение национальной безопасности является одним из важных показателей того, насколько государство может эффективно функционировать. Важной частью национальной безопасности является энергетическая безопасность страны [1, 2]. Обеспечение населения энергией является одной из главнейших задач, решение которой определяет устойчивое развитие страны, т. е. развитие без истощения экономических, экологических и социальных ресурсов и без переноса непропорционально тяжелого бремени на будущие поколения [3, с. 176].

Основная часть. Подходы к понятию «национальная энергетическая безопасность». В данной

статье исследован процесс диверсификации структуры энергопотребления как инструмента обеспечения национальной энергобезопасности. Прежде чем перейти к понятию диверсификации энергопотребления, необходимо сначала остановиться на понятии национальной энергобезопасности. Энергетическая безопасность – это довольно многозначный термин, который используется в политической, экономической, экологической, социальной, технической и других сферах. Международное энергетическое агентство (МЭА) определяет энергетическую безопасность как «бесперебойную доступность источников энергии при сохранении доступной цены» [4].

Исследователи из Азиатско-Тихоокеанского центра энергетических исследований дали определение энергетической безопасности с точки зрения экономической устойчивости: «энергетическую безопасность можно определить как способность экономики гарантировать наличие поставок энергоресурсов на устойчивой и своевременной основе при сохранении такой цены, которая не окажет негативное влияние на экономические показатели» [5].

Однако многие исследователи считают, что до сих пор не существует четкого определения данного понятия. Так, например, американский исследователь Д. Балдвин отмечает, что это «многозначное понятие и исследователям пока еще не удалось выработать его единое всеобъемлющее определение», а Л. Честера аргументирует это тем, что понятие можно объяснять посредством элементов, которые считаются важными в конкретном определенном обществе [6].

В 2014 г. американские ученые А. Черп и Дж. Джевелл исследовали понятие энергетической безопасности. В своей работе «Основы энергетической безопасности» они выдвинули следующее определение: в широком смысле энергетическую безопасность можно понимать как «низкую уязвимость жизненно важных энергетических систем». Авторы объясняют, что уязвимость – это степень подверженности рискам, которые могут возникнуть в различных энергетических системах [1].

Как видно, само понятие энергетической безопасности многозначно, но вместо того, чтобы пытаться дать его всеобъемлющее определение, в нашей работе мы хотим подчеркнуть, что важным аспектом энергетической безопасности является способность страны застраховаться от потенциальных рисков и обеспечить адекватный доступ к источникам энергии для поддержания приемлемого уровня социального и экономического благосостояния и государственной власти как внутри страны, так и за ее пределами.

Можно сказать, что страны, которые в значительной степени полагаются на международные рынки импорта энергии, сталкиваются с множеством возможных сбоев в доступе к энергии. Сбои можно рассматривать в широком смысле как любые события, которые приводят к дисбалансу между спросом и предложением на международных энергетических рынках. Эти дисбалансы могут возникать в результате политических, рыночных и случайных событий или их комбинации.

Кроме того, нам видится необходимым проанализировать шаги по реализации энергетической безопасности. Так, страны должны сотрудничать в оценке энергетической безопасности в форме стратегических запасов, избыточной инфраструктуры и резервного энергоснабжения, с

тем чтобы коммунальные предприятия могли получать компенсацию за инвестиции в них. Государства – члены ЕС должны завершить формирование европейского газового рынка путем обеспечения соблюдения правил конкуренции, выбора трех или четырех стратегических проектов, представляющих общий интерес, и расширения взаимосвязей для диверсификации потоков за пределами их нынешних преобладающих моделей с востока на запад и с севера на юг.

Все страны должны поддерживать более конкурентоспособные рынки нефти и газа ради снижения волатильности и повышения устойчивости, поддерживая неограниченную торговлю углеводородами. Страны Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) и международные финансовые институты должны уделять приоритетное внимание оказанию помощи ключевым странам роста в разработке путей правильного ценообразования и субсидировании только бедных [7].

Государства – члены МЭА и другие крупные страны – потребители энергии должны своевременно собирать и обмениваться данными о потреблении и производстве энергии (особенно в Европе), о запасах нефти, газа и угля, чтобы обеспечить более эффективное коллективное реагирование на преднамеренные и непреднамеренные перебои в поставках или энергоснабжении. Они также должны ставить низкие цены на нефть для укрепления, а не ослабления стратегических запасов [8].

На наш взгляд, проблемы энергетической безопасности, с которыми сталкивается мир, непросты, но все они могут быть решены с помощью разумной политики и инновационного сотрудничества [9].

При рассмотрении понятия энергетической безопасности принято выделять две группы стран. Первая – это страны, которые производят энергоресурсы, и вторая – соответственно, страны – импортеры ресурсов. Здесь некоторые исследователи еще добавляют транзитные страны, т. е. те страны, которые получают коммерческую выгоду от того, что их территорию используют для транзита энергетических ресурсов, но чаще всего они являются странами – потребителями электроэнергии. При исследовании проблемы энергетической безопасности чаще всего в центре внимания находится проблема стран-потребителей. Для стран-потребителей главными задачами обеспечения энергетической безопасности являются диверсификация электроэнергии, внедрение энергосберегающих технологий, создание стратегических сырьевых запасов, разработка альтернативных источников энергии [3, с. 176].

Диверсификация структуры энергопотребления. В статье речь идет о диверсификации структуры

энергопотребления как инструменте обеспечения национальной энергобезопасности. Под диверсификацией структуры энергопотребления понимается использование различных источников энергии, поставщиков и маршрутов транспортировки энергетических ресурсов в целях снижения зависимости только от одного ресурса или поставщика. Страна, которая диверсифицирует свой энергетический баланс, минимизирует перебои в энергоснабжении и укрепляет свою энергетическую безопасность, поскольку наличие нескольких источников позволяет стране продолжать работу без сбоев, если один источник энергии выходит из строя [2].

Здесь следует отметить, что страны, которые снабжают себя всей энергией, которую они потребляют, могут меньше беспокоиться о безопасности своего энергоснабжения, однако же страна, которая импортирует большое количество энергии, должна учитывать все факторы, которые могут нарушить поставки энергии, поступающей из страны-экспортера.

Политическая нестабильность, экономический кризис, форс-мажоры являются основными факторами, которые страны-импортеры должны принимать во внимание при обеспечении энергобезопасности. Приведем пример того, как диверсификация структуры энергопотребления снижает риски. Например, если страна импортирует нефть с Ближнего Востока или из некоторых районов Африки, она может покупать нефть по достаточно дешевой цене, однако из-за нестабильной политической ситуации на Ближнем Востоке следует учитывать и политические риски. Так, например, в 1990 г. Ирак вторгся в Кувейт и иракские войска подожгли кувейтские нефтяные скважины. Вторжение и последующее разрушение скважин на некоторое время практически уничтожили добычу кувейтской нефти. Это повлияло на поставки нефти в страны, которые зависели от нее, и подняло цены на нефть.

Таким образом, диверсификация структуры энергопотребления – это стратегия, направленная на укрепление как экономической, так и политической безопасности страны, целью которой является снижение рисков сбоев поставки энергоресурсов, а также препятствие возникновению монополии на поставку определенных источников энергии.

Так, одной из основных стратегий, используемых правительствами во всем мире, является заключение контрактов с несколькими поставщиками электроэнергии. Здесь следует отметить, что в основном такие источники энергии относятся к невозобновляемым источникам энергии, таким как нефть или углеводороды. Иными словами, реализация такой стратегии означает возможность быстрого увеличения масштаба доставки

в случае, если в стране произойдет внезапное сокращение поставок от другого поставщика. Имея несколько таких контрактов, страна находится в более выгодном положении в международных отношениях, разумеется, если эти контракты согласовываются стратегически.

Другой аспект энергетической диверсификации включает увеличение внутреннего производства и использование возобновляемых источников энергии. Потенциальное использование возобновляемых источников может помочь странам достичь энергетической независимости и определенной степени экономической и политической безопасности. Устойчивость и стабильность играют в данном случае основную роль, поэтому инвестиции и исследования в области возобновляемых источников энергии хотя и требуют много времени, чтобы принести прибыль, но потенциальные перспективы огромны. Реализация этих стратегий имеет важное значение, потому что страны по большей части полагаются на ископаемое топливо для обеспечения бесперебойного функционирования своей экономики. Диверсификация этих источников помогает гарантировать, что экономика останется продуктивной и жизнеспособной даже в случае бедствий или конфликта с другими странами. Помимо стремления к диверсификации энергии, во внимание принимаются и стратегии по урегулированию потребления для того, чтобы снизить уровень спроса. Когда страны потребляют меньше энергии, это означает, что им просто не нужно покупать или производить столько энергии, что приводит к уменьшению зависимости страны от иностранного импорта [10].

Итак, мы постарались проанализировать концепцию энергетической безопасности и показали, насколько важна роль диверсификации структуры энергопотребления в национальной энергобезопасности.

Нам представляется важным на конкретном примере еще раз проанализировать, как может быть на практике реализована диверсификация энергопотребления. В данной работе мы взяли за пример ЕС.

Диверсификация структуры энергопотребления в ЕС. В первую очередь необходимо проанализировать риски энергобезопасности, с которыми сталкивается ЕС.

Первым серьезным риском для энергетической безопасности является неопределенность: в отношении того, как сбалансировать сокращение выбросов углерода и экономический рост; в отношении оценки резервной или избыточной мощности; в отношении будущей доли газа в энергобалансе и в отношении того, как обеспечить безопасность поставок, пока ученые работают над сокращением выбросов парниковых

газов (ПГ) [11] и увеличением глобальной доли возобновляемых источников энергии.

Неопределенность приводит к параличу политики и, как следствие, к отсутствию рыночных сигналов для информирования о следующих этапах инвестиций в энергетический сектор. Европа хочет разнообразить поставки газа и планирует сократить его долю. Также ЕС хочет более дешевую энергию, но диверсификация от угля означает более высокую стоимость энергии, а диверсификация от российского газа может означать более дорогие поставки. Европа нуждается в инфраструктуре для создания действительно интегрированного газового рынка, но эта работа остается незавершенной. Поэтому региональные политики должны создать большую определенность для стимулирования инвестиций, необходимых им для обеспечения энергетической безопасности.

Второй и, возможно, самый большой риск для энергетической безопасности – это идеология и политика. На Западе мы сталкиваемся с огромными проблемами в стабилизации глобальных выбросов, финансировании адаптации и инвестировании в распределительные сети и технологии интеллектуальных взаимосвязей при низком экономическом росте и ограниченных бюджетах.

В Южной Азии и странах Африки к югу от Сахары самой большой проблемой является доступ к электричеству в масштабах и по доступным ценам. Для стран в этих регионах, особенно тех, которые не имеют собственной гидроэнергетики или природных ресурсов и обременены большим населением и растущим спросом, задача политиков состоит в том, чтобы поддержать их, помогая им двигаться вниз по углеродной цепочке, когда они ориентированы вверх по кривой спроса.

Они не могут одним прыжком перейти от угля, керосина или биомассы к возобновляемым источникам энергии. Им понадобится доступ к другим видам топлива и даже способы более эффективного сжигания угля. Эти страны могут помочь себе больше всего, установив правильные цены и рамки, поэтому они являются привлекательными местами для инвестиций. Но им также нужен доступ к сырью [12].

ЕС в рамках диверсификации структуры энергопотребления реализует такие стратегии, как:

- 1) продвижение возобновляемых источников энергии;
- 2) обеспечение поставок энергии из-за рубежа (заключение контрактов с разными поставщиками);
- 3) крупные инвестиции в исследования по разработке энергетических технологий.

ЕС уделяет приоритетное внимание энергетической безопасности и в рамках энергетической

диверсификации ставит цель до 2030 г. сократить выбросы CO₂ на 40% (в рамках стратегии по введению возобновляемых источников энергии в эксплуатацию). Стратегии стран по достижению установленных климатических целей и соблюдению законодательства на период до 2030 г. будут определять роль использования традиционных и «чистых» энергетических технологий в Европе [6].

Согласно прогнозам экспертов, общее потребление энергии в ЕС останется относительно неизменным в течение следующих трех десятилетий. По оценке Международного энергетического агентства (МЭА), к 2040 г. спрос на электроэнергию в ЕС вырастет на 12–26%.

Для удовлетворения этого растущего спроса на электроэнергию придется повысить использование природного газа и «чистых» энергетических технологий. Хотя ожидается, что потребление газа останется на прежнем уровне, сокращение добычи газа в Европе приведет к необходимости увеличения импорта.

В этом случае для того, чтобы обеспечить энергетическую безопасность, ЕС важную роль отводит природному газу. Так, природный газ может сыграть важную роль в отказе государств от использования угля. Доступ к диверсифицированным поставкам природного газа укрепляет энергетическую безопасность Европы за счет уменьшения зависимости только от одного поставщика.

Точно так же низкоуглеродные источники энергии могут существенно помочь Европе по вопросу декарбонизации и одновременно уменьшить зависимость от российского импорта [12].

В следующем десятилетии в ЕС природный газ будет играть решающую роль в энергетическом переходе к климатической нейтральности и обеспечению базовой нагрузки в структуре энергобаланса ЕС. Конкурентоспособные цены, переизбыток предложения в мире и растущая взаимозаменяемость делают природный газ важным для удовлетворения европейского спроса на энергию и содействия европейской энергетической безопасности.

Кроме того, рост использования возобновляемых источников энергии и экстремальные погодные условия создадут больший спрос на природный газ для удовлетворения базовой нагрузки с помощью аккумуляторных систем. По данным МЭА, «почти пятая часть роста спроса на энергию в 2018 г. связана с более жарким летом и более холодной зимой» [4].

Природный газ будет играть важную роль в европейской энергетической диверсификации. По мере сокращения местного производства все большее значение приобретает диверсификация маршрутов импорта. Согласно анализу и прогнозу

МЭА до 2024 г.: «Вывод из эксплуатации голландского месторождения Гронинген и истощение запасов в Северном море создадут дополнительный дефицит почти в 50 млрд м³ в год» [13, с. 123]. Хотя ЕС добился значительного прогресса в строительстве газопроводов, инфраструктуры обратного потока и терминалов СПГ, в некоторых частях Центральной и Восточной Европы (ЦВЕ) все еще отсутствуют различные варианты поставки природного газа.

Несколько региональных проектов, перечисленных ниже, являются примерами стратегической инфраструктуры, которая будет способствовать дальнейшему развитию энергетической независимости в Европе. Доступ к разнообразным маршрутам природного газа означает более быстрый переход с угля на газ при производстве электроэнергии и отоплении в странах, зависимых от ископаемого топлива.

Проекты в Юго-Восточной Европе – это хорошая возможность для ЕС укрепить энергетическую безопасность и рыночную конкуренцию. Юго-Восточная Европа и особенно регион Западных Балкан не привлекали столько внимания, как регион ЦВЕ, в дискуссиях об энергетической безопасности Европы. Этот регион по-прежнему сильно зависит от угля, российского газа и гидроэнергии. Есть огромные возможности для создания инфраструктуры природного газа на Западных Балканах, чтобы диверсифицировать энергетический баланс региона и предоставить альтернативы поставкам газа из России и угольной генерации, которая в основном питается углем, добываемым на Западных Балканах [12].

Предлагаемое продолжение Южного газового коридора (ЮГК) могло бы стимулировать диверсификацию Западных Балкан и доставить новый источник газа в Европу из Каспийского региона. Проект газовой инфраструктуры ЮГК состоит из трех трубопроводов: Южно-Кавказского газопровода (SCPX), Трансанатолийского газопровода (TANAP) и Трансадриатического газопровода (TAP). Конечным пунктом назначения TAP является Италия, но сначала трубопровод проходит через Грецию и Албанию. Проект Ионическо-Адриатического газопровода (IAP), ответвление TAP, представляет собой предлагаемый газопровод из Албании через Черногорию и Боснию и Герцеговину с разделением в Хорватии. Пропускная способность двунаправленного газопровода составит 5 млрд м³ газа в год. Четыре компании – черногорская Bonus, албанская Albغاز, боснийская BH-Gas и хорватская Plinacro – договорились о создании совместного предприятия для строительства трубопровода, в котором все компании будут владеть равными долями. Потребуется расширенные поставки газа через ЮГК [14, с. 1114].

Газопровод Interconnector Greece – Bulgaria (IGB) – многообещающая альтернатива для снижения зависимости Болгарии от российского газа. Ожидается, что трубопровод будет запущен в 2022 г. IGB позволит Болгарии получать природный газ из Азербайджана из TAP и, через соединительное звено, получать сжиженный газ с терминала LNG в Александруполисе [5].

Всплеск проектов в Юго-Восточной Европе может повысить энергетическую независимость региона и усилит конкуренцию на рынке. Регион Восточного Средиземноморья сильно привязан к европейской энергетической безопасности. Он привлекает международное внимание в связи с открытием значительных запасов газа у берегов Кипра, Египта и Израиля. Однако развитие осложняется геополитическими спорами по поводу ценных ресурсов [15].

В то время как многие другие игроки были парализованы спорами, Египет оказался успешнее в использовании газовых месторождений. В результате освоения морского глубоководного газового месторождения Зоур и текущих разведочных работ на морском месторождении Нур Египет стал самодостаточным в добыче природного газа, ежегодно экономя 3 млрд долл. США за счет импорта. Благодаря кипрскому и израильскому производству и египетской инфраструктуре СПГ Египет добился наибольшего прогресса и является развивающимся газовым центром.

Газопровод Израиль – Египет будет поставлять 7 млрд м³ в год (и, возможно, до 9 млрд м³ в год за счет установки дополнительных систем) природного газа в Египет для экспорта. Египет мог бы реэкспортировать газ, добываемый соседними странами в виде СПГ, в Европу и предоставить еще один альтернативный источник энергии для региона, если экспорт достигнет конкурентоспособной цены.

Принимая во внимание эти рыночные тенденции, ЕС в 2019 г. принял новые положения, которые касаются структуры электроэнергии, чтобы сделать систему электроснабжения пригодной для решения задач перехода к энергетике и растущей доли периодически возобновляемых источников энергии. Новая структура рынка электроэнергии направлена на содействие более широкой трансграничной торговле электроэнергией между странами – членами ЕС, а также на усиление рыночной конкуренции и более тесного регионального сотрудничества, при этом обеспечивая большую гибкость в электросети. Для повышения устойчивости электроэнергетической системы ЕС каждое государство – член ЕС должно разработать планы готовности к рискам, чтобы быть способными к реагированию на неожиданные ситуации, работая в тесном сотрудничестве с соседними государствами-членами.

Заключение. На примере ЕС мы смогли увидеть успешную диверсификацию структуры энергопотребления в целях повышения политической и экономической устойчивости региона. Кроме того, ЕС планомерно переходит к использованию

возобновляемых источников энергии, диверсифицирует поставщиков природного газа для того, чтобы уменьшить зависимость в случае сбоя или политического конфликта от одного импортера и увеличить энергетическую безопасность региона.

Список литературы

1. Зорина Т. Г. Формирование стратегии устойчивого энергетического развития. Минск: Мисанта, 2016. 332 с.
2. Зорина Т. Г. Устойчивое энергетическое развитие Республики Беларусь: анализ динамики развития в 1995–2018 гг. // Устойчивое развитие энергетики Республики Беларусь: состояние и перспективы: сб. докл. Междунар. науч. конф., Минск, 1–4 окт. 2020 г. Минск, 2020. С. 18–33.
3. Завальнев В. Н. Безопасность в политическом мировосприятии мыслителей прошлого: аналитическая ретроспектива // Вестник Московского государственного областного университета. Сер. История и политические науки. 2016. № 1. С. 176–189.
4. The International Energy Agency. Energy Security Refers to the Uninterrupted Availability of Energy Sources at an Affordable Price. URL: <http://www.iea.org/topics/energysecurity/> (date of access: 11.03.2021).
5. The Organization of the Petroleum Exporting Countries. URL: http://www.opec.org/opec_web/en/about_us/23.htm (date of access: 15.03.2021).
6. Ковалев М. М., Кузнецов А. С. Будущее белорусской энергетики на фоне глобальных трендов. Минск: Издат. центр БГУ, 2018. 223 с.
7. Aleksandrovich S., Mikhalevich A. Electrification as a method to improve energy efficiency // Journal of International Scientific Publications. Materials, Methods & Technologies. 2021. Vol. 15. P. 246–252.
8. Карпенко В. М., Юань Х. Экономические инструменты интеграции альтернативной энергетики в энергосистему Китая // Економічний вісник університету: зб. наук. праць. 2021. Вып. 49. С. 87–96.
9. Карпенко Е. М., Шестакова К. В. Структурная трансформация промышленности Республики Беларусь // Вестник Полоцкого государственного университета. Сер. Д, Экономические и юридические науки. 2021. № 13. С. 49–55.
10. Boyle R. Global trends in renewable energy investment // Bloomberg New Energy Finance, 2019. URL: <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/29752/GTR2019.pdf> (date of access: 11.03.2021).
11. Деревяго И. П. Условия и возможности перехода экономики к зеленому росту // Белорусский экономический журнал. 2020. № 4. С. 20–35.
12. Zafar M. W., Shahbaz M. From nonrenewable to renewable energy and its impact on economic growth: the role of research & development expenditures in Asia-Pacific Economic Cooperation countries // Journal of Cleaner Production. 2021. Vol. 350. P. 1145–1178.
13. Matallah S. Economic diversification in MENA oil exporters: Understanding the role of governance // Resources Policy. 2020. № 6. P. 123–170.
14. Gorb O. Strengthening competitiveness of the national economy by enhancing energy efficiency and diversifying energy supply sources // Journal of Environmental Management and Tourism. 2021. № 11 (5). P. 1114–1123.
15. Shestakova K. V., Karpenka E. M. Industrial development and country's welfare: case of Belarus // Журнал Белорусского государственного университета. Экономика. 2021. № 1. С. 94–99.

References

1. Zorina T. G. *Formirovaniye strategii ustoychivogo energeticheskogo razvitiya* [Formation of a strategy for sustainable energy development]. Minsk, Misanta Publ., 2016. 332 p. (In Russian).
2. Zorina T. G. Sustainable energy development of the Republic of Belarus: analysis of the dynamics of development in 1995–2018. *Ustoychivoye razvitiye energetiki Respubliki Belarus': sostoyaniye i perspektivy: sbornik dokladov Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii* [Sustainable Energy Development of the Republic of Belarus: Status and Prospects: Proceedings of the International Scientific Conference]. Minsk, 2020, pp. 18–33 (In Russian).
3. Zavalnev V. N. Security in the political worldview of past thinkers: an analytical retrospective. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta* [Vestnik of Moscow State Regional University], series History and Political Science, 2016, no. 1, pp. 176–189 (In Russian).
4. The International Energy Agency. Energy Security Refers to the Uninterrupted Availability of Energy Sources at an Affordable Price. Available at: <http://www.iea.org/topics/energysecurity/> (accessed 11.03.2021).
5. The Organization of the Petroleum Exporting Countries. Available at: http://www.opec.org/opec_web/en/about_us/23.htm (accessed 15.03.2021).

6. Kovalev M. M., Kuznetsov A. S. *Budushcheye belorusskoy energetiki na fone global'nykh trendov* [The future of Belarusian energy against the background of global trends]. Minsk, Izdatel'skiy tsentr BGU Publ., 2018. 223 p. (In Russian).
7. Aleksandrovich S., Mikhalevich A. Electrification as a method to improve energy efficiency. *Journal of International Scientific Publications. Materials, Methods & Technologies*, 2021, vol. 15, pp. 246–252.
8. Karpenka V. M., Yuan H. Economic instruments for integrating alternative energy into China's energy system. *Ekonomichniy visnik universitetu: zbornik naukovykh prats* [Economic Journal of the University: Collection of scientific works], 2021, issue 49, pp. 87–96 (In Russian).
9. Karpenka E. M., Shestakova K. V. Structural transformation of industry in Belarus. *Vestnik Polotskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of Polotsk State University], series D, Economic and legal sciences, 2021, no. 13, pp. 49–55 (In Russian).
10. Boyle R. Global trends in renewable energy investment. Available at: <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/29752/GTR2019.pdf> (accessed 11.03.2021).
11. Derevyago I. P. Conditions and possibilities of economy transition to green growth. *Belorusskiy ekonomicheskii zhurnal* [Belarusian Economic Journal], 2020, no. 4, pp. 20–35 (In Russian).
12. Zafar M. W., Shahbaz M. From nonrenewable to renewable energy and its impact on economic growth: the role of research & development expenditures in Asia-Pacific Economic Cooperation countries. *Journal of Cleaner Production*, 2021, vol. 350, pp. 1145–1178.
13. Matallah S. Economic diversification in MENA oil exporters: Understanding the role of governance. *Resources Policy*, 2020, no. 6, pp. 123–170.
14. Gorb O. Strengthening competitiveness of the national economy by enhancing energy efficiency and diversifying energy supply sources. *Journal of Environmental Management and Tourism*, 2021, no. 11 (5), pp. 1114–1123.
15. Shestakova K. V., Karpenka E. M. Industrial development and country's welfare: case of Belarus. *Zhurnal Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika* [Journal of the Belarusian State University. Economics], 2021, no. 1, pp. 94–99.

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

Юань Хунхао – аспирант кафедры международного менеджмента. Белорусский государственный университет (220010, г. Минск, пр-т Независимости, 4, Республика Беларусь). E-mail: daihaoshier@gmail.com

Information about the authors

Karpenka Valeriy Mikhaylovich – 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

Yuan Honghao – PhD student, the Department of International Management. Belarusian State University (4, Nezavisimosti Ave., 220010, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: daihaoshier@gmail.com

Поступила 04.02.2022

СТРАНИЦА МОЛОДОГО УЧЕНОГО

YOUNG SCIENTIST PAGE

УДК 630*652(567)

Х. А. Бахед

Белорусский государственный технологический университет

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КАПИТАЛ ИРАКА: ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОСНОВЫ УЧЕТА

Предпринята попытка раскрыть актуальные аспекты физического и стоимостного учета экосистемного (экологического) капитала в системе национального счетоводства страны. Используемые природные ресурсы и экосистемные услуги природы выступают в виде специфических экономических активов, приносящих определенные выгоды в виде природного капитала, который в свою очередь оказывает значительное влияние на конечную величину национального богатства страны.

Отсутствие достаточного опыта экономической оценки природного капитала не позволяет сегодня иметь эффективную систему учета всего национального богатства.

В настоящее время перед экономикой страны в полной мере поставлена проблема более точного определения стоимостной оценки и учета природного капитала в составе национального богатства, которая рассматривается в виде совокупности природных ресурсов и экосистемных услуг.

Приведена структуризация экологического ресурса и принятая мировым сообществом классификация экосистемных услуг в контексте формируемого экологического учета и его объекта – экологического капитала.

В составе природного капитала отдельно выделяется экологический капитал. При физическом учете экологического капитала основным объектом выступает экологический каркас территории, включающий основные элементы природной среды. Методологию стоимостной оценки экологического капитала предлагается развивать на основе теории воспроизводственной ренты.

Разработанные положения физического и стоимостного учета экологического капитала апробированы на примере экологического капитала Ирака.

Ключевые слова: экологический капитал, природный капитал, экологический каркас, экосистемные услуги, воспроизводственная рента, экологическая рента, стоимостная оценка.

Для цитирования: Бахед Х. А. Экологический капитал Ирака: общие положения и основы учета // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2022. № 1 (256). С. 152–159.

H. A. Bahedh

Belarusian State Technological University

ENVIRONMENTAL CAPITAL OF IRAQ: GENERAL PROVISIONS AND ACCOUNTING ASSESSMENTS

An attempt was made to reveal the actual aspects of the physical and cost accounting of ecosystem (environmental) capital in the country's national accounting system. The used natural resources and ecosystem services of nature act as specific economic assets, bringing certain benefits in the form of natural capital, which in turn has a significant impact on the final value of the county's national wealth.

The lack of sufficient experience in the economic evaluation of natural capital does not allow today to have an effective system for accounting for all national wealth.

At present, the county's economy is fully faced with the problem of more accurate valuation and accounting of natural capital as part of national wealth, which is considered as a combination of natural resources and ecosystem services.

The structuring of the ecological resource and the classification of ecosystem services accepted by the world community in the context of the formed ecological accounting and its object – ecological capital are given.

Ecological capital is singled out separately as part of natural capital. In the physical accounting of ecological capital, the main object is the ecological frame of the territory, which includes the main elements

of the natural environment. The methodology for the valuation of environmental capital is proposed to be developed on the basis of the theory of reproduction rent.

The developed provisions for the physical and cost accounting of environmental capital have been tested on the example of the environmental capital of Iraq.

Key words: ecological capital, natural capital, ecological framework, ecosystem services, reproduction rent, ecological rent, valuation.

For citation: Bahedh H. A. Environmental capital of Iraq: general provisions and accounting assessments. *Proceedings of BSTU, issue 5, Economics and Management*, 2022, no. 1 (256), pp. 152–159 (In Russian).

Введение. Во многих странах мира в последнее время значительно усилился поток публикаций по проблеме экологизации национальных счетов и формированию самостоятельного экологического учета [1–4]. Система экологического учета является базисом механизма устойчивого развития и основой выражения интересов «зеленой» экономики. В системе формирования экологического учета определяющая роль отводится физическому и стоимостному учету природных ресурсов. Экологический учет находится в стадии становления, его объект – экологический капитал. Проблема выделения экологического капитала из состава природного капитала как самостоятельного объекта национального счетоводства в настоящее время является дискуссионной. Ранее нами проводилась аргументация [5] в пользу самостоятельного статуса экологического учета и целесообразности выделения из состава природного капитала (как объекта СНС) экологического капитала (как объекта самостоятельного экологического учета), необходимость в котором диктуется его незаменимостью, а следовательно, и высокой ценностью.

Предлагаемая методология оценки экологического капитала в рамках экологического учета апробирована на примере природных ресурсов Республики Ирак.

Основная часть. Методология учета экологического капитала основана на системе физического и стоимостного учета экосистемных услуг, воспроизводимых природных ресурсов.

Базисом формирования системы физического и стоимостного учета экосистемных услуг является их классификация.

Разрабатывая классификацию экосистемных услуг, необходимо проводить различие между понятиями «функция» и «услуга». Понятие «функция» выражает капитальное (долгосрочное) значение экосистемы, а «экосистемная услуга» – ее «текущее» продуцирование. Экосистемная услуга есть производная от «функции», но не наоборот.

В самом общем виде под услугами природы, или экосистемными услугами, понимается «общественная зависимость от природных экосистем» [6].

В начале исследования данной проблемы (конец XX в.) экосистемные услуги были представлены такими функциями природы, как очистка воды

и атмосферного воздуха, регулирование осадков и засухи, ассимиляция и детоксикация отходов, формирование и сохранение почвы, борьба с вредителями и болезнями, сохранение биоразнообразия, защита от ультрафиолетового излучения, стабилизация климата и др. Впоследствии к экосистемным услугам стали причислять все товары и продукты природопользования. Унифицированная классификация экосистемных услуг до сих пор не разработана. Большинство классификаций строится по функциональному признаку. Наиболее известны три международных классификации: классификация в докладе «Оценка экосистем на пороге тысячелетия» (The Millennium Ecosystem Assessment), международного проекта ТЕЕВ, Европейского экологического агентства (European Environment Agency – ЕЕА).

В последнее время популярной является классификация, представленная в докладе ООН, в которой экосистемные услуги делятся на четыре категории (UNEP, 2005) [7]:

1) обеспечивающие услуги – продовольствие, вода, древесина, различные природные материалы, генетические ресурсы, природные лекарственные препараты и т. д.;

2) регулирующие услуги, которые воздействуют на качество воздуха, климат, водные ресурсы, очистку воды, переработку отходов, регулирование заболеваний, эрозии, стихийные бедствия;

3) культурные услуги – духовные и религиозные, эстетические ценности, отдых и экотуризм;

4) поддерживающие услуги – почвообразование, фотосинтез и круговорот питательных веществ.

Ставшая популярной классификация экосистемных услуг не до конца разграничивает продуцирующую функцию экосистем как ресурса природопользования и ресурса сохранения природного равновесия, т. е. как экологического ресурса, который интегрирует материальную продукцию экосистем и экосистемные услуги как таковые.

Рассматривая классификацию экосистемных услуг с этих позиций, принципиально важно в составе экологического ресурса различать материальные ресурсы природы и собственно экологические (средообразующие) ресурсы и, что особенно важно, учитывать диалектическую взаимосвязь между ними. Материальные экологические

ресурсы определяют содержание экосистемной продукции как вещественной и энергетической основы жизни человека, а средообразующие экологические ресурсы – существо экосистемных услуг. В составе экологического ресурса функционально выделяют [8]:

- глобальный (углерододепонирующий) ресурс;
- ассимиляционный потенциал (хозяйственная емкость экосистемы);
- биологическое разнообразие.

В зарубежной литературе экосистемные услуги определяются как вклад экосистемы в выгоды, используемые в экономической и другой деятельности человека [9–12].

В русском языке выгода трактуется в двух аспектах: узком (прикладном) и широком (общественном).

В узком смысле – это прибыль, доход, в широком – польза.

Эта двойственная характеристика определяет всю сложность построения классификации экосистемных услуг, их вклад в приращение национального богатства.

На рисунке представлена структуризация экологического ресурса и принятая мировым сообществом классификация экосистемных услуг в контексте формируемого экологического учета и его объекта – экологического капитала.

Схема подчеркивает возможность разной интерпретации экосистемных услуг и масштабность их проявления, а также акценты, которые могут проявиться при оценке конкретных функций, экосистем. Из всех экосистемных услуг своей

фундаментальностью выделяются поддерживающие услуги. Функция поддержания – это всеобщая функция сохранения биоразнообразия и экологического равновесия.

С обострением климатической проблемы эта функция экосистемы земли превращается в глобальный экологический ресурс, который в своем текущем исполнении предстает как поддерживающая экосистемная услуга. Человеческое общество начинает все более отчетливо осознавать вклад природы в благосостояние людей и «энергетическую» эффективность национальной экономики. В экономике может иметь место дефицит любого ресурса, но только не энергетического.

Схема показывает целесообразность выделения из состава экосистемных услуг обеспечивающих (производящих) услуг, у которых иные функциональные и экономические признаки. Обеспечивающие услуги – это реальные материальные продукты природы, которые по своим экономическим характеристикам отличаются от других экосистемных услуг. Их выделение из состава экосистемных услуг является корректным с точки зрения содержания экологических функций как функций средообразующего и средозащитного содержания, но не как функция материального обеспечения.

Из схемы следует важность присутствия в системе управления природопользованием как физического, так и стоимостного учета экологического капитала, которые дополняют друг друга и выражают многообразие полезности экологических ресурсов (экосистемных услуг).



Источник. Собственная разработка автора.

Структуризация экологического ресурса и классификация экосистемных услуг
в контексте учета экологического капитала

Выделение из состава экосистемных услуг материальных экосистемных ресурсов – экосистемной продукции – имеет важное методологическое значение для формируемого природного и экологического учета (особенно принимая во внимание их принципиальные различия).

Имея один и тот же объект оценки – экосистему – в рамках природного учета, предметом оценки выступает продуктовая (дифференциальная) рента как источник экономического развития. В рамках экологического учета предметом оценки является экологическая рента как ценность продуцирующей экосистемы и как источник экологического развития.

Сущность экологического капитала связана с удовлетворением жизненно важных и незаменимых ничем экологических потребностей. Экологические ресурсы, удовлетворяющие экологические потребности, выражают два типа услуг:

1) экологические услуги, связанные с поглощением отходов производства и потребления, а также снижением антропогенной нагрузки на окружающую среду;

2) экосистемные услуги, связанные с полезными функциями экосистем и их продукцией.

Экологические услуги «находятся» в экономической сфере человеческой активности, в реальном секторе рыночной экономики, а экосистемные услуги – в экологической сфере, в естественной сфере продуцирования экосистем.

В эколого-экономической науке доминирует точка зрения, согласно которой экологический капитал имеет свой самостоятельный статус, что весьма важно при системной организации его воспроизводства. При этом экологический капитал понимается как стоимость запаса ресурсов экосистем, способных воспроизводить (сохранять) экологическое равновесие и связанные с ним экологические блага [5].

Тенденции и прогноз общественного развития свидетельствуют: если количество и качество потребностей не изменятся, жизненное пространство человека может стать самой высокой ценностью.

Переход к устойчивому (экологоориентированному) землепользованию – веление времени, и главный акцент здесь следующий: трансформировать систему эксплуатации земельных ресурсов в систему их воспроизводства. Это возможно осуществить на основе ландшафтного подхода, который в развитых странах становится действенным инструментом формирования устойчивого землепользования.

Гармоничное сочетание разных видов ландшафтов выступает как ресурспроизводящая, средовоспроизводящая и хранящая генетический фонд система жизнеобеспечения человека. Именно такое сочетание является определяющим фактором

сохранения экологического равновесия на региональном уровне.

С позиции физического учета экологического капитала основным объектом выступает экологический каркас территории, являющийся ядром устойчивого продуцирования экосистемы.

Экологический каркас территории – сравнительно новая научная категория, она имеет несколько близких по сути толкований:

– экологический каркас территории – это форма пространственно-временной организации территории, представляющая собой совокупность территориально-сопряженных и иерархически взаимосвязанных природно-антропогенных геосистем, способствующих поддержанию экологической стабильности территории, предотвращению потери биоразнообразия и деградации земель;

– экологический каркас территории – это естественная структура территории, образуемая ее экосистемами, выполняющими средообразующие и средозащитные функции и продуцирующими постоянный экологический эффект. Каждое из приведенных определений имеет право на жизнь, расставляя свои акценты в первом случае на иерархически взаимосвязанные природно-антропогенные геосистемы, а во втором – на постоянно продуцирующий экологический эффект природных комплексов.

В практическом аспекте второе определение является более предпочтительным, поскольку более четко структурирует те элементы природного комплекса территории, которые определяют ее экологический эффект: лесные массивы, речная сеть, болота и т. п. [13].

В основе стоимостной оценки экологического капитала лежит капитализация (дисконтирование) экологической ренты.

Экологическая рента – это форма присвоения дохода, возникающего в результате использования высокого качества природной среды, ее уникальных объектов, а также эксплуатации ограниченных экологических ресурсов (средообразующих функций природной среды), способной восстанавливать свои качества за счет круговорота природного вещества, сохранения и превращения энергии, высокого потенциала саморегуляции.

Согласно теории воспроизводственной ренты [14], экологическая рента есть альтернативная стоимость дифференциальной ренты с учетом разноуровневой эффективности воспроизводства ресурса и экономической эффективности в экологической сфере.

Формула экологической ренты ($R_{эк}$) на основе альтернативного выражения дифференциальной ренты (R_d) с учетом разноэффективности воспроизводства в экологической ($q_{эк}$) и экономической сферах ($q_э$) выглядит следующим образом:

$$R_{\text{эк}} = R_q \cdot \frac{q_{\text{э}}}{q_{\text{эк}}} \quad (1)$$

Данная формула учитывает весь комплекс услуг (обеспечивающих, регулирующих, поддерживающих), продуцируемых экосистемой и предоставляемых обществу для удовлетворения его экологических потребностей, благодаря более пониженной норме дисконта для экологической сферы. В стоимостном виде экологический капитал, рассчитываемый на основе капитализации, экологической ренты, в общем виде выражает следующая формула:

$$R_{\text{кэж}} = \frac{R_q \cdot K_c}{q_{\text{эк}}}, \quad (2)$$

где K_c – коэффициент, учитывающий соотношение нормативов эффективности экономической и экологической сфер.

Физический и стоимостной учет экологического капитала Ирака. Структура землепользования (2018) в Ираке следующая: естественные и искусственные леса – 1772 га, пахотные земли – 12 200 тыс. га, водная поверхность и болота – 11 750 тыс. га, луга и естественные пастбища – 4000 тыс. га, пустынные земли – 13 500 тыс. га, бесплодная гористая местность – 250 тыс. га [15].

Особую роль в структуре землепользования играют земли, определяющие экологический каркас территории страны.

В состав земель экологического каркаса Ирака включают естественные луговые земли, лесные земли, земли под болотами, земли под водными объектами.

Внутри экологического каркаса могут происходить структурные трансформации, которые необходимо учитывать при оценке его продуцирующей способности и устойчивости.

Земли экологического каркаса составляют 17 522 338 га, или 40,4% территории страны. Представленный процент позволяет на территории Ирака эффективно регулировать естественное равновесие и в перспективе сохранять и увеличивать долю экологического каркаса в структуре землепользования.

Состав земель экологического каркаса и его структура представлены в табл. 1.

Как видно из табл. 1, основную экосистемную нагрузку каркаса выполняют водные и болотные экосистемы, занимающие 67,1% общей территории каркаса.

На леса страны приходится 10,1% земель экологического каркаса, что говорит о их высокой роли в поддержании естественного равновесия территории.

Таблица 1

Экологический каркас Ирака

Состав каркаса	Площадь, тыс. га	Структура каркаса, %
Леса	1772	10,1
Пастбища и луга	4000	22,8
Болота	556	4,0
Вода	11 194	63,1
<i>Итого</i>	17 522	100,0

Источник. Собственная разработка автора.

Таблица 2

Предварительная стоимостная оценка экологического капитала Республики Ирак по методике экономической оценки природно-ресурсного потенциала административно-территориальной единицы (ТКП 17.02-15-2016)

Вид природного (экологического) ресурса	Площадь, тыс. га	Оценка воспроизводимого природного капитала	
		млн долл. США	долл. США/га
Лесные ресурсы	1772	4745	2677
Пастбища и луга	4000	2528	632
Болота	556	1501	2700
Водные ресурсы	11 194	18 299	1513
<i>Итого</i>	17 522	27 073	1545,09

Источник. Собственная разработка автора.

В основу стоимостной оценки экологического капитала Республики Ирак положены методологические положения, изложенные выше (см. формулу (1)), с учетом разработанных экспертами учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» под руководством доктора экономических наук, профессора Неверова А. В. технических кодексов установившейся практики: ТКП 17.02-10-2013 «Порядок проведения стоимостной оценки экосистемных услуг и определения стоимостной ценности биологического разнообразия» и ТКП 17.02-15-2016 «Порядок проведения экономической оценки природно-ресурсного потенциала административно-территориальной единицы (района)». Рекомендуемый вышеперечисленными документами порядок стоимостной оценки природных ресурсов и экосистемных услуг является основой выработки методологического подхода стоимостной оценки экологического капитала Ирака.

Результаты расчетов показывают, что величина воспроизводимого природного капитала Республики Ирак составила 27 млрд долл. США (по методике ТКП 17.02-15-2016).

Заключение. Совершенствование системы национальных счетов и формирование самостоятельного экологического учета актуализируют научный и практический смысл такой категории, как экологический капитал.

Экологический капитал в системе экологического учета есть капитальная стоимость экосистемных услуг, стоимость естественных запасов воспроизводимых ресурсов природы.

Методология экологического учета основана на физическом и стоимостном учете экосистемных

услуг. Реализация физического учета экологического капитала обуславливает необходимость классификации экосистемных услуг в тесной увязке с функциями природных экосистем.

С позиции самостоятельного экологического учета из состава экосистемных услуг целесообразно исключить обеспечивающие (производящие) услуги, которые по своей экономической природе отличаются от средообразующих «невесомых» полезностей, выражающих суть экосистемной услуги.

Система физического учета строится на основе экологического каркаса территории.

Методологию стоимостного учета экологического капитала определяет теория воспроизводственной ренты с учетом основных положений теории общей экономической ценности природы.

Стоимость экологического капитала выражает капитализированное значение экологической ренты, рассчитанной на основе интегральной и повидовой оценки экосистемных услуг.

Природный и экологический капитал Республики Ирак имеют разное функциональное предназначение. Природный капитал играет определяющую роль в развитии экономики страны, в котором структурно выделяются ресурсы нефти. Экологический капитал сохраняет экологическое равновесие территории.

Определяющую роль в этом процессе играют водно-болотные и лесные экосистемы. В дальнейшем важно выявить природно-экологическую роль пустынных земель как регуляторов климатических процессов и источников материальных ресурсов природы.

Список литературы

1. Думнов А. Д., Фоменко Г. А., Фоменко М. А. Экосистемный учет как дальнейшее развитие Системы комплексного природно-ресурсного и экономического учета и СНС // Вопросы статистики. 2015. № 5. С. 11–34.
2. Учет природных ресурсов – земельных ресурсов и ресурсов недр – в Статистическом управлении Австралии: конференция европейских статистиков, Женева, 26–29 апр. 2010 г. / Европейская экономическая комиссия. Женева, 2010. 21 с.
3. Шешукова Т. Г., Мухина Е. Р. К теории развития экологического учета на промышленном предприятии в условиях формирования инновационной экономики // Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки. 2017. № 2. С. 141–150.
4. Гоголева Т. Н., Бахтурин Ю. И. Экологический учет в системе видов учета // Международный бухгалтерский учет. 2016. № 12 (402). С. 52–66.
5. Неверов А. В., Бахед Х. А. Экологический капитал: содержание и формирование системы учета // Актуальные вопросы современной экономической науки: теория и практика: сб. науч. ст. / Гомель. гос. ун-т им. Ф. Скорины; Беларус. фонд финансовой поддержки предпринимателей; редкол.: А. К. Костенко (гл. ред.) [и др.]. Гомель, 2021. Вып. 1. С. 179–182.
6. Daily G. C. Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems. Washington DC: Island Press, 1997. 392 p.
7. Бобылев С. Н., Горячева А. А. Идентификация и оценка экосистемных услуг: международный контекст // Вестник международных организаций. 2019. Т. 14, № 1. С. 225–236.

8. Экономика природопользования / А. В. Неверов [и др.]. Минск: Колорград, 2016. 400 с.
9. Changes in the global value of ecosystem services / R. Costanza [et al.] // *Global Environmental Change*. 2014. Vol. 26. P. 152–158.
10. Кузьмичев Е. П., Трушина И. Г., Трушина Н. И. Основные методические подходы к оценке экосистемных услуг в зарубежных странах: обзор проблемы // *Лесохозяйственная информация*. 2021. № 1. С. 144–164.
11. Mengist W., Soromessa T. Assessment of forest ecosystem service research trends and methodological approaches at global level: a meta-analysis // *Environmental Systems Research*. 2019. No. 8. P. 1–18. URL: <https://link.springer.com/article/10.1186/s40068-019-0150-4> (date of access: 08.02.2022).
12. Braat L. C., de Groot R. The ecosystem services agenda: bridging the worlds of natural science and economics, conservation and development, and public and private policy // *Ecosyst. Serv.* 2012. No. 1 (1). P. 4–15. URL: <https://research.wur.nl/en/publications/the-ecosystem-servicesagenda-bridging-the-worlds-of-natural-scie> (date of access: 08.02.2022).
13. Неверов А. В. Лесное управление. Минск: Пачатковая школа, 2014. 495 с.
14. Неверов А. В. Экономика природопользования. Минск: БГТУ, 2009. 554 с.
15. Central Statistical Organization. 2013. URL: <http://cosit.gov.iq/ar/> (date of access: 08.02.2022).

Reference

1. Dumnov A. D., Fomenko G. A., Fomenko M. A. Ecosystem accounting as a further development of the System of Comprehensive Natural Resource and Economic Accounting and SNA. *Voprosy statistiki* [Questions of Statistics], 2015, no. 5, pp. 11–34 (In Russian).
2. *Uchet prirodnykh resursov – zemel'nykh resursov i resursov nedr – v Statisticheskoy upravlenii Avstralii: konferentsiya evropeyskikh statistikov* [Accounting for natural resources – land and subsoil resources – at Statistics Australia: conference of European statisticians]. Geneva, 2010. 21 p. (In Russian).
3. Sheshukova T. G., Mukhina E. R. On the theory of development of environmental accounting at an industrial enterprise in the conditions of the formation of an innovative economy. *Vestnik PNIPI. Sotsial'no-ekonomicheskiye nauki* [Bulletin of PNRPU. Socio-economic sciences], 2017, no. 2, pp. 141–150 (In Russian).
4. Gogoleva T. N., Bakhturina Yu. I. Environmental accounting in the system of types of accounting. *Mezhdunarodnyy bukhgalterskiy uchet* [International Accounting], 2016, no. 12 (402), pp. 52–66 (In Russian).
5. Neverov A. V., Bakhed H. A. Ecological capital: maintenance and formation of the accounting system. *Aktual'nyye voprosy sovremennoy ekonomicheskoy nauki: teoriya i praktika: sbornik nauchnykh statey* [Topical issues of modern economic science: theory and practice: collection of scientific articles]. Gomel, 2021, issue 1, pp. 179–182 (In Russian).
6. Daily G. C. *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Washington DC, Island Press, 1997. 392 p.
7. Bobylev S. N., Goryacheva A. A. Identification and evaluation of ecosystem services: international context. *Vestnik mezhdunarodnykh organizatsiy* [Bulletin of international organizations], 2019, vol. 14, no. 1, pp. 225–236 (In Russian).
8. Neverov A. V., Ravino A. V., Lukashuk N. A., Vodop'yanova T. P., Neverov D. A., Masilevich N. A., Trich Yu. A., Al-Fayad A. Kh. A., Kavrus A. I. *Ekonomika prirodo-pol'zovaniya* [Economics of nature management]. Minsk, Kolorgrad Publ., 2016. 400 p. (In Russian).
9. Costanza R., de Groot R., Sutton P., van der Ploeg S., Anderson S. J., Kubiszewski I., Farber S., Turner R. K. Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change*, 2014, vol. 26, pp. 152–158.
10. Kuzmichev E. P., Trushina I. G., Trushina N. I. The main methodological approaches to the assessment of ecosystem services in foreign countries: a review of the problem. *Lesokhozyaystvennaya informatsiya* [Forestry information], 2021, no. 1, pp. 144–164 (In Russian).
11. Mengist W., Soromessa T. Assessment of forest ecosystem service research trends and methodological approaches at global level: a meta-analysis. *Environmental Systems Research*, 2019, no. 8, pp. 1–18. Available at: <https://link.springer.com/article/10.1186/s40068-019-0150-4> (accessed 08.02.2022).
12. Braat L. C., de Groot R. The ecosystem services agenda: bridging the worlds of natural science and economics, conservation and development, and public and private policy. *Ecosyst. Serv.*, 2012, no. 1 (1), pp. 4–15. Available at: <https://research.wur.nl/en/publications/the-ecosystem-servicesagenda-bridging-the-worlds-of-natural-scie> (accessed 08.02.2022).

13. Neverov A. V. *Lesnoye upravleniye* [Forest management]. Minsk, Pachatkovaya shkola Publ., 2014. 495 p. (In Russian).
14. Neverov A. V. *Ekonomika prirodopol'zovaniya* [Economics of nature management]. Minsk, BGTU Publ., 2009. 554 p. (In Russian).
15. Central Statistical Organization. 2013. Available at: <http://cosit.gov.iq/ar/> (accessed 08.02.2022).

Информация об авторе

Бахед Хайдер Азиз – аспирант кафедры менеджмента, технологий бизнеса и устойчивого развития. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: bahtdh55@gmail.com

Information about the author

Bahedh Hayder Azeez – PhD student, the Department of Management, Business Technology and Sustainable Development. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: bahtdh55@gmail.com

Поступила 10.02.2022

СОДЕРЖАНИЕ

«НОВАЯ» ЭКОНОМИКА: ВЫЗОВЫ И ПРОБЛЕМЫ СТАНОВЛЕНИЯ.....	5
Новикова И. В., Равино А. В. Определение страновых особенностей цифровизации в государствах ЕАЭС.....	5
Шавров С. А. Формирование институциональной инфраструктуры цифровой экономики в Республике Беларусь.....	13
Долинина Т. Н., Юнис Х. М. Беларусь и Ливан: компаративный анализ индикаторов человеческого развития.....	20
Криштаносов В. Б. Угрозы и риски цифровой экономики на секторальном уровне.....	28
УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ И ЕЕ СЕКТОРОВ.....	53
Karpenka E. M., Pavlova D. A. Research of factors of growth of innovation activity in the Republic of Belarus.....	53
Водопьянова Т. П. Теоретические аспекты показателей «зеленого» роста.....	60
Верниковская О. В. Научно-методические подходы к оценке антропогенного воздействия на особо охраняемые природные территории.....	67
Лапицкая О. В. Системный анализ лесопользования и ведения лесного хозяйства и перспективы их развития в Республике Беларусь.....	79
Геврасёва А. П. Содержание и механизм реализации «зеленой» концепции регионального развития.....	84
Каштелян Т. В. Три проблемы национальной экономики лесного сектора в глобализирующемся мире.....	93
ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ В СЕКТОРАХ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ....	100
Ивановская И. С., Ивановский В. В. Создание и функционирование кооперационно-интеграционных структур.....	100
Younis H. M. An innovation model for the development of the Lebanese health sector: a roadmap for the creation and implementation.....	111
Шарапа Е. В. Направления развития государственно-частного партнерства в Республике Беларусь.....	118
Неверов А. В., Боровская М. Е. Методические положения затратно-рентной оценки лесохозяйственного производства.....	125
Быков А. А., Пархименко В. А. Обоснование стратегий развития обрабатывающей промышленности: теоретические подходы и инструментарий.....	132
Карпенко В. М., Юань Х. Диверсификация структуры энергопотребления как инструмент обеспечения национальной энергобезопасности.....	145
СТРАНИЦА МОЛОДОГО УЧЕНОГО	152
Бахед Х. А. Экологический капитал Ирака: общие положения и основы учета.....	152

CONTENTS

«NEW» ECONOMICS: CHALLENGES AND PROBLEMS OF FORMATION	5
Novikova I. V., Ravino A. V. Determining the features of digitalization of the EAEU member states	5
Shavrov S. A. The institutional infrastructure of the digital economy formation in the Republic of Belarus	13
Dolinina T. N., Younis H. M. Belarus and Lebanon: comparative analysis of human development indicators.....	20
Kryshtanosau V. B. Threats and risks of digital economy at the sectoral level.....	28
SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE NATIONAL ECONOMY AND ITS SECTORS.....	53
Karpenka E. M., Pavlova D. A. Research of factors of growth of innovation activity in the Republic of Belarus	53
Vodop'yanova T. P. Theoretical aspects of “green” growth indicators	60
Vernikovskaya O. V. Scientific and methodological approaches to the assessment of anthropogenic impacts on specially protected natural areas	67
Lapitskaya O. V. System analysis of forest management and forestry and prospects for their development in the Republic of Belarus.....	79
Gevrasyyova A. P. The content and mechanism of implementation of the “green” concept of the regional development.....	84
Kashtelyan T. V. Three problems of the national economy of the forest sector in a globalizing world	93
ORGANIZATION AND MANAGEMENT IN SECTORS OF NATIONAL ECONOMY.....	100
Ivanouskaya I. S., Ivanouski U. U. Creation and functioning of cooperative and integration structures	100
Younis H. M. An innovation model for the development of the Lebanese health sector: a roadmap for the creation and implementation	111
Sharapa E. V. Directions of development of public-private partnership in the Republic of Belarus	118
Neverov A. V., Borovskaya M. E. Methodological provisions of the cost-rental assessment of forestry production.....	125
Bykau A. A., Parkhimenka U. A. Rationale of strategies for manufacturing industry development: theoretical approaches and tools	132
Karpenka V. M., Yuan H. Diversifying the energy mix as a tool for national energy security	145
YOUNG SCIENTIST PAGE.....	152
Bahedh H. A. Environmental capital of Iraq: general provisions and accounting assessments	152

Редактор *Е. С. Ватеичкина*
Компьютерная верстка *Е. В. Ильченко, А. Н. Петрова*
Корректор *Е. С. Ватеичкина*

Подписано в печать 13.05.2022. Формат 60×84¹/₈.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать ризографическая.
Усл. печ. л. 18,8. Уч.-изд. л. 20,6.
Тираж 100 экз. Заказ 171.

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.