

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
Белорусский государственный университет  
Институт бизнеса БГУ

**БИЗНЕС. ИННОВАЦИИ.  
ЭКОНОМИКА**

---

**BUSINESS. INNOVATIONS.  
ECONOMICS**

СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ

Основан в 2017 году

**Выпуск 8**

Минск  
Институт бизнеса БГУ  
2023

УДК 330+001.895+005.511

В восьмом выпуске сборника научных статей представлены работы белорусских и зарубежных авторов в области экономических отношений, возникающих в сфере национальной экономики, бизнеса, логистики, управления инновациями, моделирования экономических систем, цифровой экономики и бизнес-образования. Рассмотрены современные методы, механизмы, инструменты и технологии управления экономическими системами, а также другие актуальные направления экономики и бизнеса.

Издание адресовано научным работникам, исследователям, преподавателям, аспирантам, докторантам, студентам, представляет интерес для менеджеров и предпринимателей.

*Сборник научных статей включен Высшей аттестационной комиссией Республики Беларусь в Перечень научных изданий для опубликования результатов диссертационных исследований по экономической отрасли науки, входит в базу данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).*

#### Редакционная коллегия

<b>Г. А. Хацкевич</b>	доктор экономических наук, профессор ( <i>председатель</i> )
<b>Л. Ф. Догиль</b>	доктор экономических наук, профессор ( <i>заместитель председателя</i> )
<b>В. В. Пузиков</b>	доктор экономических наук, профессор ( <i>заместитель председателя</i> )
<b>Е. М. Минченко</b>	( <i>ответственный секретарь</i> )
<b>А. Е. Дайнеко</b>	академик НАН Беларуси, доктор экономических наук, профессор
<b>А. В. Пилипук</b>	член-корреспондент НАН Беларуси, доктор экономических наук, профессор
<b>Н. П. Беляцкий</b>	доктор экономических наук, профессор
<b>А. И. Лученок</b>	доктор экономических наук, профессор
<b>С. С. Полоник</b>	доктор экономических наук, профессор
<b>С. Ю. Солодовников</b>	доктор экономических наук, профессор
<b>Т. А. Ткалич</b>	доктор экономических наук, профессор
<b>В. С. Фатеев</b>	доктор экономических наук, профессор
<b>М. Л. Зеленкевич</b>	кандидат экономических наук, доцент
<b>Н. В. Манцурова</b>	кандидат экономических наук, доцент
<b>Т. Н. Миронова</b>	кандидат экономических наук, доцент
<b>А. Д. Молокович</b>	кандидат экономических наук, доцент
<b>Е. А. Поддубская</b>	кандидат педагогических наук, доцент
<b>Н. В. Черченко</b>	кандидат экономических наук, доцент
<b>А. В. Чирич</b>	кандидат экономических наук, доцент

## СОДЕРЖАНИЕ

### 1. ЭКОНОМИКА, ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

<b>Миронова Т. Н., Алексеенко Л. Ф.</b> Формирование новой модели национальной системы квалификаций в Республике Беларусь с учетом современных требований развития экономики .....	7
<b>Дудкин А. Б., Королев Ю. Ю.</b> Оценка инновационного развития Беларуси через призму международных рейтингов.....	16
<b>Морозова Н. Н.</b> Современное бизнес-образование и модель компетенций в цифровой экономике с учетом потребностей рынка труда.....	26
<b>Ельсуков В. П.</b> Дистанционные формы организации производства и труда: методологический и организационный аспект .....	38
<b>Авдейчик О. В.</b> Тенденции трансформирования образовательного процесса высшей школы.....	46
<b>Мацкевич Е. В.</b> Повышение интерактивности и адаптивности услуг высшего образования: эдьютейнмент и совместное создание ценности .....	53
<b>Шавейко В. В., Мельников Н. К.</b> Оценка эффективности применения цифровых платформ в деятельности учреждения образования .....	59
<b>Авдейчик О. В.</b> Методологические особенности образовательного процесса в высшей школе .....	65

### 2. ЭКОНОМИКА ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

<b>Черченко Н. В.</b> Осознанное потребление как императив устойчивого развития .....	72
<b>Догиль Л. Ф., Го Шаньюань.</b> Цифровая трансформация в системе управления качеством труда и продукции субъектов бизнеса .....	78
<b>Полоник С. С., Смолярова М. А.</b> Основные направления устойчивого развития национальной экономики.....	84
<b>Короб А. Н.</b> Направления активизации трансформационных процессов планово-убыточных предприятий .....	93
<b>Мышковец Ю. А., Толкач Г. В.</b> Анализ основных резервов роста финансовых результатов компании .....	101
<b>Прохорова Т. В., Го Шаньюань.</b> Влияние цифровой трансформации на кредитный риск китайских государственных коммерческих банков .....	107

### 3. ЛОГИСТИКА

<b>Мясникова О. В.</b> Моделирование эффектов цифровой трансформации производственно-логистических систем.....	114
<b>Вашило А. А., Чудинова Е. А.</b> Построение моделей прогнозирования экспорта грузовых транспортных услуг .....	129

#### 4. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ЭКОНОМИКИ

<b>Ляликова В. И., Гайдукевич А. А.</b> Состояние и развитие малого и среднего бизнеса в районах Гродненской области за 2016–2020 гг.....	138
<b>Бельзецкий А. И.</b> Методологические основы холизма.....	147
<b>Виногоров Г. Г.</b> Применение теории графов в вопросах составления белорусскими субъектами хозяйствования нефинансовой отчетности.....	158

#### 5. ТРИБУНА МОЛОДОГО УЧЕНОГО

<b>Лемба К. В.</b> Дезагрегированный метод краткосрочного прогнозирования инфляции в Республике Беларусь.....	170
<b>Ли Юйянь.</b> Пути оптимизации логистики распределения в условиях цифровой устойчивости.....	183
<b>Информация для авторов</b> .....	190

## CONTENTS

### 1. ECONOMICS, ORGANISATION AND MANAGEMENT OF THE NATIONAL ECONOMY

<b>Mironova T., Alekseenko L.</b> Formation of a new model of the national qualification system in the Republic of Belarus taking into account modern requirements of economic development .....	7
<b>Dudkin A., Karaleu Yu.</b> Analysis of innovative evolution of Belarus in the context of international ratings.....	16
<b>Morozova N.</b> Modern business education and competence model in the digital economy taking into account the needs of the labor market.....	26
<b>Yelsukou U.</b> Remote forms of production and labor organization: methodological and organizational aspect .....	38
<b>Avdeychik O.</b> Trends in transforming the educational process of higher education .....	46
<b>Matskevich E.</b> Increasing the interactiveness and customization of higher education service: edutainment and co-creation .....	53
<b>Shaveyko V., Melnikov N.</b> Assessing the effectiveness of the digital platforms in the educational institution's performance .....	59
<b>Avdeychik O.</b> Methodological peculiarities of the educational process in higher education.....	65

### 2. BUSINESS ECONOMICS

<b>Cherchenko N.</b> Conscious consumption as a sustainable development imperative.....	72
<b>Dogil L., Guo Shangyuan.</b> Digital transformation in the system for managing the quality of labor and products of business entities.....	78
<b>Polonik S., Smolyarova M.</b> Main directions of sustainable development of the national economy .....	84
<b>Korob A.</b> Directions of activation of transformation processes of planned unprofitable enterprises.....	93
<b>Myshkavets Yu., Tolkach G.</b> Analytical disclosure of core growth reserves of company financial results .....	101
<b>Prokhorova T., Guo Shangyuan.</b> The impact of digital transformation on credit risk of Chinese state-owned commercial banks.....	107

### 3. LOGISTICS

<b>Miasnikova O.</b> Modeling the effects of digital transformation of production and logistics systems.....	114
<b>Vashchyla H., Chudinova E.</b> Construction of forecast models for export of freight transport services .....	129

### 4. MATHEMATICAL AND INSTRUMENTAL METHODS OF ECONOMICS

<b>Lialikava V., Gajdukevich A.</b> State and development of small and medium business in the districts of the Grodno region in 2016–2020.....	138
--	-----

<b>Belzetsky A.</b> Methodological foundations of holism.....	147
<b>Vinogorov G.</b> Application of graph theory in the issues of non-financial reporting by belarusian business entities.....	158

## **5. YOUNG SCIENTIST'S PLATFORM**

<b>Lemba K.</b> Disaggregated method of short-term inflation forecasting in the Republic of Belarus.....	170
<b>Li Yuyan.</b> Optimisation paths for distribution logistics under digital resilience .....	183
<b>Information for authors</b> .....	190

ISSN 2523-4714

## 1. ЭКОНОМИКА, ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

### 1. ECONOMICS, ORGANISATION AND MANAGEMENT OF THE NATIONAL ECONOMY

УДК 331.542(047.31)(476)

**Т. Н. Миронова<sup>1</sup>, Л. Ф. Алексеенко<sup>2</sup>**<sup>1</sup> Институт бизнеса БГУ, Минск, Беларусь<sup>2</sup> НИИ труда Министерства труда и соцзащиты, Минск, Беларусь

#### ФОРМИРОВАНИЕ НОВОЙ МОДЕЛИ НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ КВАЛИФИКАЦИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ С УЧЕТОМ СОВРЕМЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ

*В статье рассматриваются вопросы совершенствования Национальной системы квалификаций Республики Беларусь на основе формирования ее новой модели, позволяющей обеспечить соответствие потребности рынка труда в кадрах и их подготовки в системе образования. Представлены результаты работы по внедрению новых элементов в действующую систему квалификаций и перспективы развития независимой оценки и сертификации квалификаций.*

**Ключевые слова:** рынок труда, квалификация, Национальная система квалификаций, профессиональный стандарт, Секторальный совет квалификаций, независимая оценка и сертификация квалификаций

**Для цитирования:** Миронова, Т. Н. Формирование новой модели национальной системы квалификаций в Республике Беларусь с учетом современных требований развития экономики / Т. Н. Миронова, Л. Ф. Алексеенко // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. — Минск, 2023. — Вып. 8. — С. 7–15.

**T. Mironova<sup>1</sup>, L. Alekseenko<sup>2</sup>**<sup>1</sup> School of Business of BSU, Minsk, Belarus<sup>2</sup> Research Institute of Labour of the Ministry of Labor and Social Protection, Minsk, Belarus

#### FORMATION OF A NEW MODEL OF THE NATIONAL QUALIFICATION SYSTEM IN THE REPUBLIC OF BELARUS TAKING INTO ACCOUNT MODERN REQUIREMENTS OF ECONOMIC DEVELOPMENT

*The article deals with the issues of improving the National Qualifications System of the Republic of Belarus on the basis of forming its new model, which allows to ensure compliance of the labor market demand for personnel and their training in the education system. The results of work on the introduction of new elements into the current qualifications system and the prospects for the development of independent assessment and certification of qualifications are presented.*

**Keywords:** Labor market, qualifications, National Qualifications System, professional standard, Sectoral Qualifications Council, independent assessment and certification of qualifications

**For citation:** Mironova T., Alekseenko L. Formation of a new model of the national qualification system in the Republic of Belarus taking into account modern requirements of economic development. *Biznes. Innovatsii. Ekonomika = Business. Innovations. Economics*. Minsk, 2023, iss. 8, pp. 7–15 (in Russian).

В процессы совершенствования национальных систем квалификаций вовлечены многие страны мира, включая страны СНГ [1]. Это обусловлено прежде всего быстрыми темпами изменений характера труда, структуры и содержания профессий, мобильностью рабочей силы, растущими требованиями к уровню подготовки работников со стороны рынка труда и возникшим в связи с этим дисбалансом между спросом и предложением рабочей силы в профессионально-квалификационном разрезе [2, с. 95].

Суть совершенствования Национальной системы квалификаций (НСК) заключается в формировании ее новой модели, позволяющей:

- обеспечить подготовку высококвалифицированных кадров в системе образования исходя из запросов рынка труда;
- систематизировать квалификации по уровням на основе результатов обучения в соответствии со сложившейся системой разделения труда и уровнями образования, обеспечить непрерывность и преемственность развития уровней квалификации от низшего к высшему;
- создать благоприятные условия для эффективного использования и дальнейшего развития трудового потенциала работников, в том числе за счет предоставления возможности непрерывного обучения согласно формам занятости на протяжении всей жизни;
- предоставить возможность подтверждения квалификации безотносительно к способу ее приобретения в системе независимой оценки и сертификации квалификации.

В настоящее время в Республике Беларусь идет активная работа по формированию новой модели Национальной системы квалификаций (НСК) в соответствии с принятой в 2018 г. Стратегией совершенствования Национальной системы квалификаций Республики Беларусь<sup>1</sup>.

Стратегией предусмотрены цель, задачи, принципы, организационно-правовой механизм и этапы совершенствования НСК, а также план мероприятий по ее реализации.

В течение 2018–2023 гг. в действующую систему квалификаций, представленную Общегосударственными классификаторами Республики Беларусь «Занятия» и «Специальности и квалификации», а также квалификационными справочниками (Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих (ЕТКС), Единым квалификационным справочником должностей служащих (ЕКСД)), последовательно внедрялись новые элементы. К новым элементам НСК относятся: Национальная рамка квалификаций, секторальные советы квалификаций, секторальные рамки квалификаций, профессиональные стандарты, система независимой оценки и сертификации квалификаций и др. [3].

Новая модель системы квалификаций основана:

- на применении (в перспективе) Национальной рамки квалификаций для определения уровня квалификации работников и обеспечения соответствующей подготовки кадров в системе образования;
- внедрении профессиональных стандартов вместо тарифно-квалификационных (квалификационных) характеристик профессий рабочих (должностей служащих);
- использовании образовательных стандартов нового поколения с учетом требований к знаниям, умениям и навыкам, предъявляемым работнику нанимателями на рынке труда и отраженным в профессиональных стандартах;
- создании возможностей подтверждения квалификации, приобретенной неформальным способом (вне учреждений образования, самостоятельно), в системе независимой оценки и сертификации квалификаций [4, с. 101–102].

В настоящее время расширяются функции органов государственного управления, заинтересованных в создании новой модели системы квалификаций.

В 2019 г. постановлением Совета Министров Республики Беларусь (от 10.04.2019 г. № 229) в целях содействия формированию и реализации государственной политики по совершенствованию системы квалификаций создан Совет по развитию квалификаций, основными задачами

<sup>1</sup> О стратегии совершенствования Национальной системы квалификаций Республики Беларусь : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 24 окт. 2018 г., № 764. – URL: <http://government.by/upload/docs/filec51922002717043d.pdf> (дата обращения: 16.09.2023).



которого являются: координация работы органов государственного управления и организаций по созданию секторальных советов квалификаций, разработке профессиональных стандартов, формированию системы независимой оценки и сертификации квалификаций; установление приоритетных направлений совершенствования НСК для обеспечения соответствия между потребностью экономики в кадрах и количественными и качественными показателями их подготовки; определение приоритетных видов экономической деятельности (профессий рабочих и должностей служащих) в целях разработки профессиональных стандартов и др.<sup>1</sup>

С 2022 г. при Министерстве образования Республики Беларусь действует Национальное агентство по обеспечению качества образования, которое наделено полномочиями по государственной аккредитации учреждений образования – установлению соответствия образовательной деятельности образовательным стандартам, учебно-программной документации образовательных программ, иным требованиям в сфере образования на всех уровнях образования (общее среднее, специальное, среднее специальное, высшее, дополнительное образование взрослых (переподготовка и повышение квалификации руководящих работников и специалистов)).

Важным элементом новой модели квалификаций становятся секторальные советы квалификаций, призванные формировать системы квалификаций в рамках определенного сектора экономики.

В Республике Беларусь действует 18 секторальных советов квалификаций, созданных при министерствах промышленности, экономики, архитектуры и строительства, труда и социальной защиты, образования, связи и информатизации, транспорта и коммуникации, жилищно-коммунального хозяйства, сельского хозяйства и продовольствия, антимонопольного регулирования и торговли, здравоохранения, юстиции, спорта и туризма, Государственном комитете по имуществу, Государственном комитете по стандартизации, Белорусском государственном концерне по производству и реализации товаров легкой промышленности «Беллепром», Белорусском государственном концерне по нефти и химии «Белнефтехим», Администрации Парка высоких технологий.

Деятельность секторальных советов квалификаций ориентирована на определение основных направлений перспективного развития соответствующего сектора экономики и формирование его кадрового потенциала.

Научно-методическое обеспечение совершенствования НСК осуществляют образовательные и научные организации системы Минобразования (РИВШ, РИПО) и НИИ труда Минтруда и соцзащиты. Так, в 2019 г. в НИИ труда Минтруда и соцзащиты создан Научно-методический центр развития профессиональных квалификаций, основные функции которого заключаются в научно-методическом обеспечении совершенствования НСК с учетом инновационного развития экономики, разработке методических рекомендаций по внедрению в практику новых элементов НСК, прогнозированию баланса трудовых ресурсов и потребности экономики в кадрах.

Внедрение новых элементов в действующую систему квалификаций потребовало совершенствования законодательства в этой области:

– внесены изменения в Трудовой кодекс Республики Беларусь в части введения новых терминов и их определений, а также порядка применения профессиональных стандартов;

– разработаны и утверждены:

- новая редакция общегосударственного классификатора Республики Беларусь ОКРБ 014-2017 «Занятия» (постановление Минтруда и соцзащиты от 24.07.2017 г. № 33);
- ОКРБ 011-2022 «Специальности и квалификации» (постановление Минобразования от 24.03.2022 г. № 54);
- Примерное положение о Секторальном совете квалификаций (постановление Минтруда и соцзащиты от 28.07.2017 г. № 36);

<sup>1</sup> О Совете по развитию системы квалификаций : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 10 апр. 2019 г., № 229. – URL: <https://mintrud.gov.by/system/extensions/spaw/uploads/files/post.-SM-Natssovet-po-kvalifikatsijam.pdf> (дата обращения: 07.09.2023).

- Национальная рамка квалификаций высшего образования Республики Беларусь (утверждена Министром образования Республики Беларусь 30.12.2019 г.);
- Рекомендации по процедуре и критериям соотнесения трудовых функций, представленных в профессиональном стандарте, с уровнями квалификации (приказ Минтруда и соцзащиты от 14.02.2020 г. № 20);
- Рекомендации по разработке секторальных рамок квалификаций (приказ Минтруда и соцзащиты от 14.02.2020 г. № 21);
- Рекомендации по применению профессиональных стандартов (приказ Минтруда и соцзащиты от 23.11.2020 г. № 108);
- Инструкция о порядке разработки проектов профессиональных стандартов (включает в себя макет профессионального стандарта) и Инструкция о порядке оценки качества проектов профессиональных стандартов (постановление Минтруда и соцзащиты от 08.11.2021 г. № 78).

В настоящее время Министерством труда и социальной защиты утверждены 38 профессиональных стандартов.

Основным элементом НСК станет Национальная рамка квалификаций (НРК) – обобщенное и структурированное по уровням описание квалификаций и путей их достижения. В основе описания и классификации квалификаций лежат результаты обучения, понимаемых как совокупность знаний, умений и навыков, а также готовности применять их на практике. Требования к результатам обучения формулируются нанимателями, исходя из потребности в рабочей силе определенного профессионально-квалификационного уровня.

Результаты обучения могут сформироваться как в учреждении образования в процессе освоения образовательной программы, так и на рабочем месте в процессе трудовой деятельности или на основе самостоятельного обучения.

Исходя из результатов обучения, определяются критерии, позволяющие относить квалификации к тому или иному уровню и структурировать их в виде рамки квалификаций.

В Республике Беларусь НРК в полном объеме пока не принята. Для разработки профессиональных стандартов используются уровни квалификаций (Приложение 1 к Рекомендациям по процедуре и критериям соотнесения трудовых функций, представленных в профессиональном стандарте, с уровнями квалификации, утвержденным приказом Минтруда и соцзащиты от 14.02.2020 г. № 20).

В настоящее время проект НРК разработан и находится на стадии согласования. Согласно проекту структура НРК включает в себя следующие элементы:

- уровни квалификации;
- дескрипторы (описание требований к работнику определенного уровня квалификации);
- пути достижения квалификации;
- наименование документа, подтверждающего квалификацию.

Проект НРК Республики Беларусь включает в себя девять уровней квалификации, которые сформированы с учетом сложившейся системы разделения труда и уровней образования в Республике Беларусь.

Описание уровней квалификации осуществляется с использованием следующих дескрипторов: ответственность и самостоятельность; умения и навыки; знания.

*Дескриптор «самостоятельность и ответственность»* характеризует различную степень самостоятельности и ответственности при осуществлении профессиональной деятельности (работа под руководством, самостоятельное выполнение работ, работа в команде, нацеленность на результат, влияние на процесс труда, планирование и организация деятельности, ответственность за принятие решений и т. д.).

*Дескриптор «умения и навыки»* определяет требования к умениям и навыкам в профессиональной деятельности и зависит от ряда особенностей трудовой деятельности:

- степени неопределенности рабочей ситуации и непредсказуемости ее развития, способности принимать обоснованные решения;

- вариативности способов решения профессиональных задач, необходимости выбора или разработки этих способов;
- способности стратегического мышления, владения современными навыками и инновационными технологиями в решении критически важных проблем и т. д.;
- умения использования в практической деятельности информационно-коммуникационных и инновационных технологий и т. д.

*Дескриптор «знания»* определяет требования к использованию знаний в профессиональной деятельности и зависят:

- от объема и сложности используемых технологий, предметов и средств труда;
- используемой информации, способности системно ее структурировать и обобщать, применять полученные результаты в профессиональной деятельности;
- способности генерировать новые и переосмысливать существующие знания;
- степени абстрактности применяемых знаний (соотношение теоретических и практических знаний).

Предполагается, что НРК будет применяться:

- для систематизации квалификаций в зависимости от результатов обучения (освоения образовательных программ);
- разработки отраслевых рамок квалификаций, профессиональных и образовательных стандартов;
- установления квалификационных требований к работникам и требований к знаниям, умениям и навыкам выпускников учреждений образования;
- обеспечения межотраслевой сопоставимости квалификаций;
- создания основы для формирования системы независимой оценки и сертификации квалификаций, приобретенных неформальным способом;
- обеспечения международной сопоставимости уровней квалификации.

НРК призвана способствовать актуализации и улучшению качества квалификаций в соответствии с запросами рынка труда, обеспечить непрерывность развития уровней квалификации от низшего к высшему, содействовать обучению на протяжении всей жизни, активизировать взаимодействие всех заинтересованных сторон (нанимателей, учреждений образования, работников) [5, с. 7–8].

Завершающим этапом формирования новой модели НСК является создание системы независимой оценки и сертификации квалификаций, предоставляющей возможность подтверждать квалификации, приобретенные неформальным способом, т. е. вне учреждений образования, а также всем желающим на добровольной основе подтверждать свою квалификацию с получением сертификата установленного образца в органе (центре) независимой оценки и сертификации квалификаций.

Система независимой оценки и сертификации квалификаций согласно Стратегии совершенствования НСК представляет собой комплекс процедур, заданий, критериев для оценки и сертификации квалификаций, а также институты, их осуществляющие.

Основными предпосылками создания в Республике Беларусь системы независимой оценки и сертификации квалификаций являются:

- выработанные концептуальные основы совершенствования НСК, предусматривающие формирование системы независимой оценки и сертификации квалификаций;
- созданная правовая и методологическая основа внедрения новых элементов НСК для обеспечения их функционирования в секторах экономики;
- сформированные новые организационные структуры, определяющие государственную политику в области совершенствования НСК и обеспечивающие взаимодействие заинтересованных республиканских органов государственного управления и организаций;
- внедренные в практику деятельности организаций новые элементы НСК (секторальные советы квалификаций, секторальные рамки квалификаций, профессиональные стандарты, образовательные стандарты с учетом требований к знаниям и умениям, предусмотренным профессиональными стандартами и т. д.).

Целесообразность формирования системы независимой оценки и сертификации квалификаций в Республике Беларусь обусловлена:

– востребованностью в признании результатов обучения и подтверждения квалификации, приобретенной в результате неформального обучения вне системы образования, а также подтверждения квалификации работников по выполнению отдельных видов работ (трудовых функций) в рамках определенной профессии в различных видах деятельности (особенно в сфере оказания услуг);

– необходимостью создания условий для присвоения разрядов (установления уровня квалификации) по профессиям рабочих для организаций с малой численностью (микроорганизации), а также индивидуальных предпринимателей, зачастую не имеющих возможности формирования квалификационных комиссий по профилям трудовой деятельности;

– упрощением подтверждения квалификации лиц, прибывших в Республику Беларусь в качестве трудовых мигрантов, при их трудоустройстве.

Следует отметить, что в зарубежных странах системы оценки и сертификации квалификаций создавались на протяжении длительного периода и в основном с использованием имеющейся в этой области базы. В дальнейшем система независимой оценки и сертификации квалификаций постепенно совершенствовалась с учетом нарабатанной практики и осмысления эффективности и востребованности данной процедуры, а также современных требований развития экономики и функционирования национальных рынков труда.

Международный опыт показывает, что в качестве необходимых условий создания системы независимой оценки и сертификации квалификаций выступает реализация ряда основных мероприятий, без которых невозможно полноценное функционирование указанной системы:

– разработка нормативной правовой и методологической базы (включая установление единства в определении терминов) для подтверждения результатов обучения на соответствие требованиям национальных стандартов;

– разработка национальных профессиональных и образовательных стандартов нового поколения, а также средств оценки квалификации;

– институциональное формирование органов по оценке и сертификации квалификации (аккредитация, юридические процедуры, формирование материально-технической базы и др.);

– подбор и подготовка экспертов, их сертификация;

– ведение реестров квалификаций, аккредитованных центров, сертифицированных экспертов и результатов оценки и сертификации квалификаций;

– обеспечение качества процедур оценки и сертификации квалификации посредством внутреннего мониторинга и внешней оценки качества.

В Республике Беларусь организация работы и определение отдельных структур (центров) по проведению процедуры независимой оценки и сертификации квалификации возлагается на секторальные советы квалификаций в соответствующих секторах экономики. Согласно Примерному положению о Секторальном совете квалификаций в его функции входит организация разработки механизмов и инструментария оценки и сертификации квалификаций, а также участие в организации и проведении оценки и сертификации квалификаций<sup>1</sup>.

Учитывая, что такая процедура вводится в Республике Беларусь впервые и в настоящее время только формируется законодательная основа функционирования системы независимой оценки и сертификации квалификации, целесообразно провести работу по ее внедрению в практику в два этапа.

На начальном этапе следует предоставить возможность (право) секторальным советам квалификаций использовать имеющийся потенциал действующих организационных структур, связанных с подготовкой кадров и присвоением разрядов по профессиям рабочих (учебные центры, центры подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров и др.) для создания на их базе структурных подразделений по оценке и сертификации квалификации.

<sup>1</sup> Положение о Секторальном совете квалификаций : постановление М-ва труда и соцзащиты Респ. Беларусь, 28.07.2017 г., № 36. – URL: <https://mintrud.gov.by/system/extensions/spaw/uploads/files/POSTANOVLENIE-36-1.pdf> (дата обращения: 10.09.2023).

Основой для оценки и сертификации квалификаций будет являться профессиональный стандарт, который отражает требования к знаниям и умениям работника для выполнения тех или иных работ (трудовых функций).

Поскольку не на все профессии рабочих и должности служащих разработаны профессиональные стандарты, то для проведения независимой оценки и сертификации квалификаций также будут использоваться квалификационные (тарифно-квалификационные) характеристики, содержащиеся в ЕКСД и ЕТКС.

В последующем по мере наработки законодательной, методической базы и разработки оценочных средств, определения механизмов финансирования участников данной системы целесообразно постепенно на основе наработанного опыта сформировать полноценные центры оценки и сертификации квалификаций (ЦОСК), которые, руководствуясь принципом независимости, обеспечат объективную оценку и сертификацию квалификаций.

Следует обратить внимание на возрастающую роль секторальных советов квалификации в формировании системы независимой оценки и сертификации квалификаций.

Предполагается, что в перспективе секторальные советы квалификаций в системе независимой оценки и сертификации квалификаций станут ключевым звеном в системе подготовки кадров для своего сектора экономики, поскольку:

- являются ответственными за разработку профессиональных стандартов на перспективные и экономически значимые для сектора экономики виды деятельности;

- имеют возможность стимулирования создания таких структур и располагают информацией о квалифицированных кадрах, признанных профессиональных авторитетах в секторе экономики, которые могли бы выступать в качестве экспертов, имеют возможность направлять их на обучение экспертной деятельности;

- в состав секторальных советов квалификаций, помимо представителей органов государственного управления, включаются также представители системы образования и научных организаций, профессиональных союзов, нанимателей (объединений нанимателей), что обеспечивает доверие со стороны рынка труда к их деятельности и решениям.

В связи с этим секторальные советы квалификаций могут также получить более широкие права и полномочия в создании и обеспечении функционирования системы независимой оценки и сертификации квалификаций.

Независимая оценка и сертификация квалификаций в ЦОСК будет осуществляться в форме квалификационного экзамена. Непосредственно оценка квалификации будет проводиться с помощью комплекса контрольных и тестовых заданий (экзаменационные билеты, квалификационные пробные работы, включая инструменты и оборудование, и т. д.), методов и критериев оценки, используемых при проведении квалификационного экзамена, в соответствии с требованиями профессионального стандарта.

Для целей проведения независимой оценки и сертификации квалификации предполагается создание экзаменационной комиссии, в состав которой могут включаться специалисты организаций соответствующих специальностей и квалификаций, представители отраслевых объединений нанимателей, а также представители учреждений образования (далее – эксперты), за исключением тех учреждений образования, в которых осуществлялась подготовка соискателя квалификации. Указанное требование не распространяется на соискателей квалификации, приобретенной неформальным (информальным) способом.

Предполагается, что квалификационный экзамен будет включать в себя два этапа:

- теоретический, целью которого является определение уровня знаний, необходимых в соответствии с требованиями профессионального стандарта или ТКХ(КХ) ЕТКС(ЕКСД), для выполнения трудовых функций;

- практический, цель которого – определение уровня умений, необходимых для выполнения трудовых функций в соответствии с уровнем квалификации, предусмотренным профессиональным стандартом, ТКХ(КХ) ЕТКС(ЕКСД). Выполнение практической работы осуществляется под наблюдением членов квалификационной комиссии (экспертов).

Возможны иные формы квалификационного экзамена с учетом особенностей профессиональной деятельности по той или иной профессии рабочего (должности служащего). Конкретные формы квалификационного экзамена устанавливаются в оценочных средствах, отражающих требования к квалификации в определенной области профессиональной деятельности.

Организация разработки оценочных средств и их утверждение должны осуществляться ЦОСК с привлечением специалистов в определенном виде профессиональной деятельности, представителей учреждений образования и других заинтересованных лиц, чья работа связана с разработкой профессиональных и образовательных стандартов.

Оценочные средства по соответствующей квалификации разрабатываются на основе профессионального стандарта или тарифно-квалификационных (квалификационных) характеристик с использованием образовательного стандарта, а также образовательных программ, в которых отражаются требования к содержанию и результатам обучения. Требования к содержанию и результатам обучения будут являться основой для разработки оценочных средств.

Процедура оценки и сертификации квалификации предполагает возмещение затрат на ее проведение ЦОСК. При направлении работника на оценку и сертификацию квалификации оплата услуги по проведению оценки и сертификации квалификации производится за счет средств нанимателя в соответствии с законодательством. По инициативе соискателя квалификации оценка и сертификация квалификации производится за счет собственных средств соискателя. Оплата услуг по проведению оценки и сертификации квалификации производится на основе договора между ЦОСК и нанимателем или соискателем квалификации.

Секторальный совет квалификаций, а также ЦОСК должны будут вести по каждой специальности и квалификации перечень сертифицированных экспертов, обученных и способных проводить оценку и сертификацию квалификации по тем квалификациям, по которым ЦОСК проводит независимую оценку и сертификацию.

Формирование новой системы независимой оценки и сертификации квалификаций предполагает обеспечение ее функционирования на законодательной основе. Для этих целей необходима разработка новых нормативных правовых актов и внесение изменений в действующие. Ключевые нормы и положения, регламентирующие порядок создания и функционирования системы независимой оценки и сертификации квалификации, будут отражены в Законе Республики Беларусь «О независимой оценке и сертификации квалификаций». Кроме этого, понадобятся дополнения и изменения в иные законодательные акты в части обеспечения функционирования системы независимой оценки и сертификации квалификаций.

Принятие Закона позволит: сформировать организационно-правовой механизм признания квалификаций, приобретенных неформальным способом; расширить возможности для подтверждения квалификации лицами, претендующими на выполнение определенного вида профессиональной (трудовой) деятельности, в том числе по отдельным видам работ (трудовым функциям); обеспечить независимую оценку и сертификацию квалификаций, что в целом будет способствовать повышению качества подготовки работников, востребованных современным рынком труда.

### Список использованных источников

1. *Castel-Branco, Eduarda*. National and regional qualifications frameworks [Electronic resource] : Overview for CINTERFOR Training. — ETF, 2021. — Mode of access: [https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file\\_publicacion/NQF-RQF\\_Overview%20CINTERFORTraining ETF.pdf](https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file_publicacion/NQF-RQF_Overview%20CINTERFORTraining ETF.pdf). — Date of access: 18.09.2023.
2. Национальная система квалификаций в России — эпистемологическая перспектива / А. А. Муравьева [и др.] // Образование и наука. — 2019. — Т. 21, № 4. — С. 92–114.
3. *Миронова, Т. Н.* Этапы становления новой модели Национальной системы квалификаций / Т. Н. Миронова, Л. Ф. Алексеенко // Управление человеческими ресурсами — основа развития инновационной экономики : материалы X Междунар. науч.-практ. конф., Красноярск, 25–27 марта 2021 г. : в 2 ч. / СибГУ им. М. Ф. Решетнева. — Красноярск, 2021. — Ч. 1. — С. 206–212.
4. *Миронова, Т. Н.* Совершенствование Национальной системы квалификаций как условие развития человеческого капитала / Т. Н. Миронова // Вестн. Ин-та экономики НАН Беларуси. — Минск, 2021. — Вып. 2. — С. 97–104.

5. Coles, M. National Qualifications Frameworks Reflections and Trajectories [Electronic resource]. – 2017. – 32 p. – Mode of access: <https://www.qqi.ie/sites/default/files/media/file-uploads/NQF%20Reflections%20and%20Trajectories%201.pdf>. – Date of access: 21.09.2023.

## References

1. Castel-Branco Eduarda. National and regional qualifications frameworks (2021). Available at: [https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file\\_publicacion/NQF-RQF\\_Overview%20CINTERFORTraining\\_ETF.pdf](https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file_publicacion/NQF-RQF_Overview%20CINTERFORTraining_ETF.pdf) (accessed 18 September 2023).

2. Murav'eva A. A., Oleinikova O. N., Aksenova N. M., Dorozhkin E. M. The national qualifications system in Russia – an epistemological perspective. *Obrazovanie i nauka = Education and science*, 2019, vol. 21, no. 4, pp. 92–114 (in Russian).

3. Mironova T. N., Alekseenko L. F. Stages of formation of the new model of the National Qualifications System. *Upravlenie chelovecheskimi resursami – osnova razvitiya innovatsionnoi ekonomiki : materialy X Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* [Human resource management – the basis for the development of innovation economy : proceedings of the X International Scientific and Practical Conference]. Krasnoyarsk, 2021, P. 1, pp. 206–212 (in Russian).

4. Mironova T. Improvement of the National Qualifications System as a condition for human capital development. *Vestnik Instituta ekonomiki NAN Belarusi = Bulletin of the Institute of Economics of the NAS of Belarus*, 2021, iss. 2, pp. 97–104 (in Russian).

5. Coles M. National Qualifications Frameworks Reflections and Trajectories. 2017, 32 p. Available at: <https://www.qqi.ie/sites/default/files/media/file-uploads/NQF%20Reflections%20and%20Trajectories%201.pdf> (accessed 21 September 2023).

### Информация об авторах

**Миронова Татьяна Николаевна** – кандидат экономических наук, доцент; начальник научно-исследовательского отдела, Институт бизнеса БГУ, e-mail: [mironova\\_inst@mail.ru](mailto:mironova_inst@mail.ru)

**Алексеенко Лилия Феликсовна** – кандидат экономических наук; ученый секретарь, НИИ труда Министерства труда и соцзащиты, e-mail: [alekseenko\\_lilya@mail.ru](mailto:alekseenko_lilya@mail.ru)

### Information about the authors

**Mironova T.** – PhD in Economic sciences, Associate Professor; Head of Research Department, School of Business of BSU, e-mail: [mironova\\_inst@mail.ru](mailto:mironova_inst@mail.ru)

**Alekseenko L.** – PhD in Economic sciences; scientific secretary, Research Institute of Labour of the Ministry of Labor and Social Protection, e-mail: [alekseenko\\_lilya@mail.ru](mailto:alekseenko_lilya@mail.ru)

*Статья поступила в редколлегию 05.10.2023*

*Received by editorial board 05.10.2023*

ISSN 2523-4714

УДК 330.341

**А. Б. Дудкин<sup>1</sup>, Ю. Ю. Королев<sup>2</sup>**<sup>1</sup> ЗАО «БСБ Банк», Минск, Беларусь<sup>2</sup> Республиканский институт профессионального образования, Минск, Беларусь

## ОЦЕНКА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ БЕЛАРУСИ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ МЕЖДУНАРОДНЫХ РЕЙТИНГОВ

*В настоящей работе проанализированы позиции Республики Беларусь в крупнейших международных инновационных рейтингах. Рассмотрен рейтинг достижения Целей устойчивого развития. Исследованы инновационные позиции Беларуси в Глобальном инновационном индексе. Представлен сравнительный анализ отдельных показателей инновационной активности Беларуси и Европейского Союза. Сформулированы предложения по повышению эффективности инновационной деятельности в республике.*

**Ключевые слова:** инновационная деятельность, инновации, Глобальный инновационный индекс, Европейское инновационное табло, Цели устойчивого развития

**Для цитирования:** Дудкин, А. Б. Оценка инновационного развития Беларуси через призму международных рейтингов / А. Б. Дудкин, Ю. Ю. Королев // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. – Минск, 2023. – Вып. 8. – С. 16–25.

**A. Dudkin<sup>1</sup>, Yu. Karaleu<sup>2</sup>**<sup>1</sup> BSB Bank CJSC, Minsk, Belarus<sup>2</sup> Republican Institute of Vocational Education, Minsk, Belarus

## ANALYSIS OF INNOVATIVE EVOLUTION OF BELARUS IN THE CONTEXT OF INTERNATIONAL RATINGS

*This paper analyzes the position of the Republic of Belarus in the largest international innovation rankings. The rating of achievement of the Sustainable Development Goals is considered. The innovative positions of Belarus in the Global Innovation Index have been studied. A comparative analysis of individual indicators of innovation activity in Belarus and the European Union is presented. Proposals to improve the efficiency of innovation activity in the republic have been formulated.*

**Keywords:** innovative activity, innovation, Global Innovation Index, European Innovation Scoreboard, Sustainable Development Goals

**For citation:** Dudkin A., Karaleu Yu. Analysis of innovative evolution of Belarus in the context of international ratings. *Biznes. Innovatsii. Ekonomika = Business. Innovations. Economics*. Minsk, 2023, iss. 8, pp. 16–25 (in Russian).

### Введение

Основным программным документом, описывающим тренды Республики Беларусь в сфере устойчивого развития, является одобренная в 2020 г. Советом Министров Национальная стратегия устойчивого развития Республики Беларусь на период до 2035 г. (далее – Национальная стратегия).

Достижение высоких стандартов жизненного уровня белорусских граждан, обеспечиваемое за счет качественного роста экономики на цифровой технологической базе, определено первоочередной целью развития Беларуси. Среди важнейших приоритетов устойчивого развития страны – цифровая трансформация всех секторов экономики и широкомасштабное распространение



инноваций. Это должно и может быть достигнуто путем стимулирования инновационной активности научной и бизнес-среды, создания полноценного рынка инновационной продукции и улучшения институциональной среды [1].

Повышение эффективности научно-инновационной сферы предусматривается за счет:

- создания лучших в регионе условий ведения научно-технической и инновационной деятельности на основе имплементации передовых зарубежных практик;
- совершенствования методов управления и координации компонентов системы инноваций;
- активного развития существующих, а также стимулирования появления новых высокотехнологических секторов экономики;
- повышения наукоемкости производств и, как следствие, придания традиционным отраслям белорусской экономики инновационности;
- расширения присутствия Беларуси на глобальных рынках высокотехнологичной и наукоемкой продукции.

### **Беларусь в рейтинге достижения Целей устойчивого развития**

Подходы в области инновационного развития, предусмотренные Национальной стратегией, сопряжены с глобальной целью устойчивого развития 9 «Индустриализация, инновации и инфраструктура» (далее – ЦУР 9). Достижение ЦУР 9 должно обеспечить создание устойчивой инфраструктуры, содействовать инклюзивной и устойчивой индустриализации и стимулировать инновации, что имеет решающее значение для преодоления многих национальных и глобальных экономических, социальных и экологических проблем в XXI в. [2].

ЦУР 9 разбита на 8 конкретных задач для достижения цели. Первые пять задач являются конечными (9.1–9.5), а последние три считаются средствами достижения конечных задач (9.a–9.c). Конечные задачи описываются набором конкретных экономических показателей, имеющих целевые значения, достижение которых позволяет обеспечить выполнение ЦУР 9 [3]. Так, например, задача 9.5 «Активизировать научные исследования и модернизировать промышленные технологии» реализуется через достижение целевых значений двух показателей: 9.5.1 Доля расходов на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в ВВП; 9.5.2 Количество исследователей (в эквиваленте полной занятости) на миллион жителей.

Современное состояние и прогресс в достижении ЦУР всеми государствами – членами ООН содержится в Отчете об устойчивом развитии за 2023 г. (Sustainable Development Report 2023) [4].

Отчет включает в себя рейтинг стран по достижению Целей устойчивого развития, который рассчитывается на основе индекса ЦУР. Индекс может принимать значения от 0 до 100 и интерпретируется как процентное соотношение к оптимальным показателям достижения ЦУР. Таким образом, разница между 100 баллами и баллами по индексу ЦУР страны – это расстояние в процентных пунктах, которое необходимо преодолеть для достижения оптимальных показателей ЦУР. Для получения сопоставимых оценок и рейтингов для всех стран используется одинаковый набор показателей и одинаковые пороговые значения результативности. Чтобы свести к минимуму систематическую ошибку в отношении отсутствующих данных, общие баллы или ранги индекса ЦУР для стран, в которых отсутствуют данные по более чем 20 % показателей, не рассчитываются.

В 2023 г. Беларусь заняла 34 место среди 166 стран в рейтинге достижения Целей устойчивого развития и набрала 77,5 баллов из 100 возможных. Этот балл отражает прогресс страны в целом в имплементации Повестки – 2030 и может быть интерпретирован как процент достижения ЦУР.

Если же оценивать уровень достижения ЦУР 9 Республикой Беларусь, то ее значение находится в так называемой «оранжевой» зоне. Это указывает на наличие определенных проблем, связанных с решением поставленных задач по достижению ЦУР (соответственно: «красная» зона – наличие существенных проблем, «желтая» – наличие некоторых проблем, «зеленая» зона – достижение страной поставленной ЦУР). Так, например, значение показателя 9.5.1 Доля расходов на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в ВВП, упомянутого выше, для Республики Беларусь составило 0,5 % при значении оптимума («зеленая» зона) – 3,7 %.

## Инновационные индексы

Независимую оценку инновационного развития страны можно получить с помощью целой системы индексов, наиболее значимыми и известными среди которых являются следующие.

1. Глобальный индекс инноваций (Global Innovation Index, GII). Разрабатывается совместно Всемирной организацией интеллектуальной собственности (World Intellectual Property Organization, WIPO), Portulans Institute, различными корпоративными и академическими сетевыми партнерами, а также Консультативным советом GII. Он предоставляет комплексную оценку инновационного потенциала страны на основе таких показателей, как инвестиции в исследования и разработки, качество научных публикаций, интеллектуальную собственность, доступность финансирования, инфраструктуру, уровень образования и навыки, технический потенциал и др.

2. Европейское инновационное табло (European Innovation Scoreboard, EIS). Разрабатывается Европейской комиссией в рамках ее политики по стимулированию инноваций и поддержке инновационной деятельности в странах Европейского союза. EIS создается в сотрудничестве с Европейской обсерваторией по инновациям (European Innovation Observatory), группой экспертов, которая отвечает за сбор и анализ данных, разработку методологии и формулирование рейтингов.

3. Индекс конкурентоспособности Всемирного экономического форума (Global Competitiveness Index, GCI). Оценивает конкурентоспособность страны с учетом различных аспектов, включая инновации и технологическое развитие. Индекс основывается на опросах бизнес-лидеров и анализе экономических данных.

4. Индекс инновационной производительности Благотворительного фонда «Мировая экономика» (The World Economy Forum Innovation Performance Index, WEF IPI). Этот индекс оценивает инновационную производительность страны, основываясь на таких факторах, как инвестиции в исследования и разработки, инфраструктура, уровень образования и др.

5. Индекс инноваций в отчетности Всемирного банка (The World Bank's Innovation Index in the World Development Report). Данный индекс анализирует инновационную деятельность в стране, учитывая такие аспекты, как научные публикации, патенты, технические навыки и доступность финансирования.

6. Индекс инноваций Bloomberg (Bloomberg Innovation Index). Оценивает инновационную активность стран, учитывая такие факторы, как уровень научных исследований и разработок, размер капитализации национальных Hi-Tech-компаний, производительность труда, количество высококвалифицированных специалистов и др.

Упомянутые индексы предоставляют независимую оценку инновационного развития стран, позволяя сравнивать их между собой и выявлять сильные и слабые стороны в области инноваций.

## Позиции Беларуси в Глобальном инновационном индексе GII

В целях проведения сравнительного анализа международными экспертами чаще других используется Глобальный инновационный индекс GII [5]. В Обзоре за 2023 г. приведены результаты исследований по 132 государствам [6].

Данные GII демонстрируют продолжающееся уже второй год подряд снижение рейтинговых позиций Республики Беларусь: с 62-го места в 2021 г. до 77-го — в 2022 г. и 80-го — в 2023 г. (до 2021 г. страна улучшала свои рейтинговые позиции). На итоговую рейтинговую позицию каждого государства имеют влияние два субиндекса: субиндекс входа (Innovation inputs) и субиндекс выхода (Innovation outputs)

Субиндекс входа отражает условия для создания инновационной продукции и включает в себя показатели, характеризующие состояние общественных институтов, реализации человеческого капитала, масштабы научных исследований, развитости инфраструктуры, рынка и бизнеса.

Субиндекс выхода обобщает результаты инновационной активности и включает в себя показатели «Знания и технологии» и «Результаты творческой деятельности».

Как видно из табл. 1, после значительного позитивного скачка с 95-го места до 61-го, отразившегося в рейтинге, опубликованном в 2020 г., далее наблюдается постепенное, но не критичное ухудшение субиндекса выхода — до 66-й позиции в 2023 г.

Таблица 1

## Беларусь в Глобальном индексе инноваций

Table 1

## Belarus in Global Innovation Index

Наименование показателя	Рейтинговые позиции				
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
<b>Глобальный индекс инноваций</b>	<b>72</b>	<b>64</b>	<b>62</b>	<b>77</b>	<b>80</b>
Субиндекс входа (Innovation inputs)	50	67	68	86	88
Субиндекс выхода (Innovation outputs)	95	61	62	63	66
1. Институты	83	84	85	130	128
2. Человеческий капитал и научные исследования	39	37	38	35	37
3. Инфраструктура	60	58	59	67	71
4. Уровень развития рынка	56	107	101	96	99
5. Уровень развития бизнеса	56	67	69	72	74
6. Знания и технологии	51	46	37	40	47
7. Результаты творческой деятельности	126	97	93	91	88

И с т о ч н и к: разработано авторами на основе [6–10].

S o u r c e: author's developed on the basis of [6–10].

В то же время изменение субиндекса входа на протяжении пяти последних лет имело стабильно отрицательную динамику: падение с 50-й позиции в 2019 г. на 88-ю в 2023 г. Именно поэтому субиндекс входа требует более пристального внимания при анализе причин снижения общего индекса инноваций.

Среди групповых показателей, повлиявших на изменение субиндекса входа, наиболее существенную динамику имели показатели «Институты» (группа 1), «Уровень развития рынка» (группа 4) и «Уровень развития бизнеса» (группа 5).

По групповому показателю «Институты», характеризующему текущее состояние общественных институтов, Беларусь за прошедшие пять лет опустилась на 45 позиций: с 83-го места в 2019 г. до 130-го — в 2022 г. и 128-го — в 2023 г. По мнению экспертов WIPO, наиболее критичные значения имеют следующие факторы, вошедшие в расчет группового показателя «Институты»: «Бизнес-среда» (130-я позиция в мировом рейтинге), «Регуляторная среда» (115-я позиция) и «Политическая среда» (110-я позиция).

Позиция страны по групповому показателю «Уровень развития рынка» после резкого почти двукратного падения в 2020 г. (с 56-го места до 107-го), в последние годы находится на стабильно низкой отметке в диапазоне: 96-е — 107-е места (в 2023 г. — 99-е место).

На наш взгляд, это обусловлено все еще малой доступностью бизнеса (в первую очередь стартапов и скейлапов) к кредитным ресурсам, низкой рыночной капитализацией белорусских компаний, неактивностью инвесторов, в том числе венчурных.

Несмотря на тот факт, что позиция страны по групповому показателю «Уровень развития бизнеса» не имеет критически низкого значения (74-я позиция), необходимо отметить сложившуюся негативную динамику на протяжении последних пяти лет: падение на 18 позиций с 56-го места.

Как отмечают эксперты WIPO, особенно неблагоприятно обстоят дела с «инновационными связями» между бизнес-субъектами, что обусловлено слабой научно-исследовательской коллаборацией между университетами и промышленностью, отсутствием прогресса в создании новых

совместных предприятий и стратегических альянсов, а также с «поглощением знаний», что вызвано недостаточной долей импорта высокотехнологичной продукции и информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в общем объеме импорта товаров и услуг и слабым притоком в республику прямых иностранных инвестиций.

В то же время следует отметить, что позитивно на данный групповой показатель влияет участие в национальном бизнесе женщин с учеными степенями.

Стабильно высокие рейтинговые позиции (в диапазоне 35-е – 39-е места) Беларусь имеет по групповому показателю «Человеческий капитал и научные исследования». Особенно отмечаются высокий уровень образования, значимый объем господдержки начального и среднего образования, высокий удельный вес выпускников в сфере науки и техники, достаточное количество студентов высших учебных заведений, оптимальная пропорция учителей и учеников в среднем образовании.

Признается эффективной также национальная система распространения знаний и технологий (групповой показатель «Знания и технологии»); в период с 2019 по 2023 г. страна занимала от 37-й до 51-й позиции; в 2023 г. – 47-е место в рейтинге.

По групповому показателю «Инфраструктура» наблюдается некоторое ухудшение рейтинговых позиций: с 58-го места в 2020 г. до 71-го – в 2023 г. В стране по-прежнему требуется принятие дополнительных мер по формированию устойчивой инфраструктуры, развитию системы дистанционных госуслуг и расширению электронных коммуникаций граждан и госорганов.

Групповой показатель «Результативность творческой деятельности» традиционно демонстрирует достаточно низкие рейтинговые позиции Республики Беларусь. Причиной этого является неразвитость рынка креативных товаров и услуг, который характеризуются невысоким числом заявок на товарные знаки и фактически полным отсутствием национальных брендов мирового уровня.

В то же время критерий дистанционной креативности, также принимаемый в расчет группового показателя, демонстрирует стабильно высокие позиции (в 2022 г. – 30-е место, в 2023 г. – 40-е место), а по элементу, характеризующему уровень мобильных приложений, стране уже второй год подряд принадлежит рекордная 2-я позиция в рейтинге. Это безусловно отмечается экспертами WIPO в качестве одной из сильнейших сторон Беларуси.

Общая картина инновационной активности Беларуси по-прежнему остается печальной. Занимая 80-е место в Глобальном индексе инноваций, Беларусь находится на предпоследней позиции среди 39 европейских экономик и на 24-м месте в группе из 33 стран с уровнем дохода выше среднего, в которую входят Китай, Бразилия, ЮАР, Турция, Тайланд, Россия, Казахстан, Армения, Грузия, Азербайджан и др.

### **Сравнение показателей инновационной активности Беларуси и Европейского союза**

На европейском континенте не меньшим авторитетом и влиянием в сфере инновационных исследований пользуется рейтинг EIS.

В сотрудничестве с национальными статистическими органами, научными институтами, академическими исследователями и другими заинтересованными сторонами Европейская комиссия и Европейская обсерватория за инновациями проводят опросы, собирают статистические данные и привлекают экспертов для получения достоверной информации о состоянии инноваций в странах Европейского континента.

Как и в случае с ГИ, методология расчета EIS основывается на широком спектре показателей, включая инвестиции в исследования и разработки, интеллектуальную собственность, инновационные показатели в бизнес-секторе, доступ к финансированию, сотрудничество в области инноваций и др.

EIS определяет рейтинги инновационного развития стран Европейского союза и за его пределами. Рейтинги отражают уровень инновационной активности и производительности каждой страны и позволяют сравнивать их между собой.

EIS дает возможность странам сравнивать свои результаты с результатами других стран и устанавливать целевые показатели для повышения своей инновационности. Это помогает определять национальные сильные и слабые стороны и разрабатывать стратегии для развития инноваций.

EIS обновляется ежегодно и отражает динамику инновационного развития стран, что позволяет отслеживать прогресс и изменения в инновационной сфере и проводить актуальные сравнения.

EIS является ценным информационным ресурсом для политиков, исследователей, бизнес-сектора и других заинтересованных сторон. Он предоставляет данные и результаты анализа, которые могут быть использованы для разработки и реализации политик и программ в области инноваций.

Отчет EIS за 2023 г. охватывает все государства – члены Евросоюза, 11 других европейских стран и на менее детальном уровне 11 глобальных конкурентов. По сравнению с предыдущими отчетами из-за отсутствия статистических данных Израиль в Отчет не включен [11].

Согласно отчету EIS за 2023 г. большинство (25 из 27) стран Евросоюза за последние годы качественно улучшили свои инновационные параметры. Наибольшую динамику продемонстрировали Кипр, Эстония, Греция и Чехия.

В целом наиболее значимые улучшения зафиксированы по следующим показателям: «новаторы бизнес-процессов», «международные научные публикации», «мобильность человеческих ресурсов в сфере науки и технологий», а также «расходы венчурного капитала».

Традиционно лидерами в сфере европейских инноваций остаются Бельгия, Дания, Финляндия, Нидерланды и Швеция; их показатели инноваций значительно превышают средний показатель по Евросоюзу (более 125 % от среднего показателя).

Группа стран «сильных инноваторов», куда вошли Австрия, Кипр, Франция, Германия, Ирландия и Люксембург, имеют показатели выше среднего по Евросоюзу уровня.

Группа стран «умеренных инноваторов» (Чехия, Эстония, Греция, Венгрия, Италия, Литва, Мальта, Португалия, Словения и Испания) продемонстрировали показатели ниже среднего по Евросоюзу уровня.

Аутсайдерами второй год подряд явились Болгария, Хорватия, Латвия, Польша, Румыния и Словакия; это группа «развивающихся инноваторов» с показателями значительно ниже среднего по Евросоюзу значения (менее 70 % от среднего показателя по Евросоюзу).

В сравнении с другими странами Европейский союз по степени инновационности по-прежнему отстает от Южной Кореи – страны с наилучшими показателями в отчете EIS-2023, а также других мировых лидеров инноваций – Канады, США и Австралии. Однако Евросоюз опережает Китай и Японию, а также группу «развивающихся новаторов», в которую входят Бразилия, Чили, Индия, Мексика и Южная Африка.

В табл. 2 представлены группы отдельных показателей, достигнутые Беларусью (по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь), в сравнении со средними показателями Евросоюза на основании отчетов за текущий и предыдущие годы [11–16].

Таблица 2

Показатели Европейского инновационного табло за 2019–2022 гг.

Table 2

European Innovation Scoreboard indicators 2019–2022

Показатели	2019 г.		2020 г.		2021 г.		2022 г.	
	ЕС	РБ	ЕС	РБ	ЕС	РБ	ЕС	РБ
<b>Базовые условия</b>								
<b>Человеческие ресурсы</b>								
Выпуск аспирантов и докторантов в области STEM на 1 000 человек населения в возрасте 25–34 лет, чел.	2,1	0,23	1,9	0,26	0,8	0,28	0,7	0,24
Доля населения в возрасте 25–34 лет, имеющего завершённое высшее образование, %	39,8	40,8	39,2	40,8	39,4	40,8	42,0	40,8

Окончание табл. 2  
Ending of the table 2

Показатели	2019 г.		2020 г.		2021 г.		2022 г.	
	ЕС	РБ	ЕС	РБ	ЕС	РБ	ЕС	РБ
<b>Привлекательные научно-исследовательские системы</b>								
Доля иностранных граждан, обучающихся в аспирантуре и докторантуре в общей численности обучающихся в аспирантуре и докторантуре, %	20,3	8,8	17,8	9,9	18,7	12,0	17,8	13,45
<b>Инвестиции</b>								
<b>Финансы и поддержка</b>								
Доля расходов государственного сектора (включая сектор высшего образования) на НИОКР в ВВП, %	0,68	0,2	0,72	0,2	0,73	0,16	0,76	0,17
Доля венчурного капитала (ранняя стадия, рост и замещение) в ВВП, %	0,15	–	0,12	–	0,14	–	0,21	–
<b>Инвестиции предприятий</b>								
Доля расходов на НИОКР в коммерческом секторе в ВВП, %	1,36	0,37	1,45	0,34	1,46	0,3	1,49	0,31
Доля расходов на инновации, не связанные с НИОКР, в общем объеме отгруженной продукции (работ, услуг), %	0,86	1,39	0,86	1,43	0,9	0,72	0,8	0,42
<b>Инновационная деятельность</b>								
<b>Новаторы</b>								
Доля МСП, внедряющих продуктовые инновации, в общем числе МСП, %	34,3	3,9	33,8	4	28,7	–	27,0	–
Доля МСП, внедряющих процессные инновации, в общем числе МСП, %					40	–	41,6	–
<b>Связи</b>								
Доля МСП, участвующих в совместных инновационных проектах, в общем числе обследованных организаций, %	11,8	0,39	9,3	0,43	12,3	0,56	11,7	0,57
<b>Влияние</b>								
<b>Влияние на занятость</b>								
Доля занятости в наукоемких видах деятельности к общей занятости (на конец года), %	14,2	36,04	13,7	36,35	13,9	35,22	14,5	35,29
<b>Влияние на торговлю</b>								
Доля экспорта средне- и высокотехнологичных товаров в общем объеме экспорта товаров, %	56,3	32,1	57,1	33,9	57,1	31,7	61,2	34,6
Доля экспорта наукоемких услуг в общем объеме экспорта услуг, %	68,4	47,5	68,4	52,3	67,3	54,6	63,6	49,7
Продажа новых для рынка и новых для фирмы инноваций в общем товарообороте, %	12,96	15,27	12,51	15,66	11,6	18,02	13,14	16,3

И с т о ч н и к: разработано авторами на основе [11–16].

S o u r c e: author's developed on the basis of [11–16].

Как следует из табл. 2, значения отдельных показателей за несколько последних лет Республикой Беларусь не раскрываются или не рассчитываются, что осложняет проведение мониторинга и анализа. В частности, отсутствуют данные по таким важным показателям, как доли субъектов МСП (малого и среднего предпринимательства), внедряющих продуктовые и процессные инновации, в общем числе МСП.

Отсутствие данных делает практически невозможным оценку активности предпринимательского сектора экономики. При этом ранее соответствующие показатели демонстрировали 8–9-кратное отставание национальных показателей от среднеевропейских.

Низкую активность белорусского предпринимательства отражает и показатель удельного веса белорусских субъектов МСП, участвующих в совместных инновационных проектах: так, по данным 2022 г. национальный показатель в 20,5 раз ниже среднего по Евросоюзу: 0,57 % против 11,7 % (в 2021 г. – в 22 раза). Потенциал национального бизнес-сообщества остается незадействованным.

Отставание наблюдается и по ряду других представленных в таблице показателей Европейского инновационного табло. Так, например, несмотря на рост доли экспорта средне- и высокотехнологичных товаров в общем объеме экспорта товаров с 31,7 % до 34,6 %, отставание от европейского показателя (61,2 %) все еще остается существенным.

Показатель доли экспорта наукоемких услуг в общем объеме экспорта услуг фактически откатился к уровню 2019 г., составив в 2022 г. 49,7 %. Причиной этого могло явиться изменение общего объема экспорта услуг и пропорционального соотношения отдельных видов услуг.

По причине снижения в 2022 г. показателя «Продажа новых для рынка и новых для фирмы инноваций в общем товарообороте» с 18 % до 16,3 % сокращается разрыв между национальным и среднеевропейским показателем.

Малые объемы финансирования научных исследований и инновационных разработок подтверждаются низкими значениями показателя «Доля расходов государственного сектора (включая сектор высшего образования) на НИОКР в ВВП» (традиционное отставание от среднеевропейского уровня в 4,5 раза), показателя «Доля расходов на НИОКР в коммерческом секторе в ВВП» (разрыв в 4,8 раза), а также показателя «Доля расходов на инновации, не связанные с НИОКР, в общем объеме отгруженной продукции (работ, услуг)» (отставание в 1,9 раза).

На уровне ниже среднеевропейского находятся показатели, характеризующие человеческий капитал: например, выпуск аспирантов и докторантов в области STEM на 1 000 человек населения в возрасте 25–34 лет составил в 2022 г. 0,24 чел. против 0,7 чел.

В то же время доля населения в возрасте 25–34 лет, имеющего завершеное высшее образование, соответствует уровню Евросоюза.

Кроме того, традиционно высоким является значение показателя доли занятости в наукоемких видах деятельности: в 2022 г. белорусский показатель, составив 35,29 %, в 2,4 раза превысил среднеевропейский уровень, что могло явиться следствием вовлеченности в инновационную деятельность страны ряда крупных государственных предприятий, обладающих значительной численностью персонала.

## Заключение

Анализ информации, представленной в Рейтинге достижения Целей устойчивого развития, Глобальном инновационном индексе GII, сравнение национальных статистических данных с показателями Европейского Инновационного Табло EIS дает основание сделать вывод о недостаточности усилий государства, общественных институтов, предпринимательского сектора экономики в области инновационной активности.

В стране имеется качественный человеческий ресурс – лица с высшим образованием, обладающие достаточным для инновационной активности уровнем знаний и навыками, в первую очередь в области STEM. Имеются новаторские идеи. Приняты государственные программы по стимулированию инновационной активности.

Вместе с тем государственное и коммерческое финансирование инновационной деятельности по-прежнему невелико. Заинтересованность выпускников вузов продолжать заниматься

научно-исследовательской работой низка. Предпринимательский сектор не мотивирован финансировать и реализовывать инновационные проекты.

Для эффективного инновационного прорыва экономика Беларуси нуждается в принятии более действенных, чем ранее, мер по созданию благоприятной почвы для успешной инновационной деятельности — ключевого фактора устойчивого развития страны. Эти меры должны касаться активного вовлечения предпринимательского сектора в инновационную деятельность, обеспечения благоприятных условий для создания, распространения и внедрения инноваций, усиления государственной финансовой и регуляторной поддержки новаторов, развития рынков, мотивации венчурных инвесторов, обеспечения доступности инициаторов инноваций к кредитным ресурсам банков и фондов и проч.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Национальная стратегия устойчивого развития Республики Беларусь на период до 2035 года [Электронный ресурс] // Цели устойчивого развития в Беларуси. — 2020. — Режим доступа: [https://sdgs.by/documents/strategicheskie\\_i\\_programmie\\_documenti/](https://sdgs.by/documents/strategicheskie_i_programmie_documenti/). — Дата доступа: 30.09.2023.
2. Королев, Ю. Ю. Инновации как фактор устойчивого развития Республики Беларусь / Ю. Ю. Королев, А. Б. Дудкин // Новая экономика. — 2022. — № 2. — С. 234–245.
3. Goal 9 Build resilient infrastructure, promote inclusive and sustainable industrialization and foster innovation [Electronic resource] // Department of Economic and Social Affairs (un.org). — 2023. — Mode of access: [https://sdgs.un.org/goals/goal9#targets\\_and\\_indicators](https://sdgs.un.org/goals/goal9#targets_and_indicators). — Date of access: 10.10.2023.
4. Sustainable Development Report 2023 (sdgindex.org) [Electronic resource] // Paris: SDSN, Dublin: Dublin University Press. — 2023. — Mode of access: <https://dashboards.sdgindex.org/>. — Date of access: 10.10.2023.
5. Дудкин, А. Б. Мониторинг инновационных позиций Республики Беларусь / А. Б. Дудкин // Стратегия развития экономики Беларуси: вызовы, инструменты реализации и перспективы : сб. науч. ст. Междунар. науч.-практ. конф., Минск. — Минск, 2022. — С. 478–484.
6. Global Innovation Index 2023 [Electronic resource]: World Intellectual Property Organization. — Mode of access: <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2023-en-main-report-global-innovation-index-2023-16th-edition.pdf>. — Date of access: 10.10.2023.
7. Global Innovation Index 2022 [Electronic resource]: World Intellectual Property Organization. — Mode of access: <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2022-section1-en-gii-2022-at-a-glance-global-innovation-index-2022-15th-edition.pdf>. — Date of access: 10.10.2023.
8. Global Innovation Index 2021 [Electronic resource]: World Intellectual Property Organization. — Mode of access: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_gii\\_2021.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2021.pdf). — Date of access: 10.10.2023.
9. Global Innovation Index 2020 [Electronic resource]: World Intellectual Property Organization. — Mode of access: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_gii\\_2020.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2020.pdf). — Date of access: 10.10.2023.
10. Global Innovation Index 2019 [Electronic resource]: World Intellectual Property Organization. — Mode of access: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_gii\\_2019.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2019.pdf). — Date of access: 10.10.2023.
11. European Innovation Scoreboard 2023 [Electronic resource]: European Commission. — Mode of access: <https://op.europa.eu/en/web/eu-law-and-publications/publication-detail/-/publication/04797497-25de-11ea-a2d3-01aa75ed71a1>. — Date of access: 10.10.2023.
12. European Innovation Scoreboard 2022 [Electronic resource]: European Commission. — Mode of access: [https://www.innovationpost.it/wp-content/uploads/2022/09/ec\\_rtd\\_eis-2022-main-report.pdf](https://www.innovationpost.it/wp-content/uploads/2022/09/ec_rtd_eis-2022-main-report.pdf). — Date of access: 10.10.2023.
13. European Innovation Scoreboard 2021 [Electronic resource]: European Commission. — Mode of access: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/46013>. — Date of access: 10.10.2023.
14. European Innovation Scoreboard 2020 [Electronic resource]: European Commission. — Mode of access: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/1457a9d4-084f-11eb-a511-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-242412767>. — Date of access: 10.10.2023.
15. European Innovation Scoreboard 2019 [Electronic resource]: European Commission. — Mode of access: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d156a01b-9307-11e9-9369-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-136061387>. — Date of access: 10.10.2023.
16. Наука и инновации [Электронный ресурс] // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. — 2022. — Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/nauka-i-innovatsii/>. — Дата доступа: 30.09.2023.



## References

1. National Strategy for Sustainable Development of the Republic of Belarus for the period up to 2035. Available at: [https://sdgs.by/documents/strategicheskie\\_i\\_programmnie\\_documenti/](https://sdgs.by/documents/strategicheskie_i_programmnie_documenti/) (accessed 30 September 2023) (in Russian).
2. Karaleu Y. Y., Dudkin A. B. Innovation as a factor of sustainable development of the Republic of Belarus. Minsk, New Economy, 2022, pp. 234–245 (in Russian).
3. Goal 9 Build resilient infrastructure, promote inclusive and sustainable industrialization and foster innovation. Available at: [https://sdgs.un.org/goals/goal9#targets\\_and\\_indicators](https://sdgs.un.org/goals/goal9#targets_and_indicators) (accessed 10 October 2023).
4. Sustainable Development Report 2023 (sdgindex.org). Available at: <https://dashboards.sdgindex.org/> (accessed 10 October 2023).
5. Dudkin A. B. Monitoring of innovative positions of the Republic of Belarus. Sbornik statei Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Strategiya razvitiya ekonomiki Belarusi: vyzovy, instrumenty realizatsii i perspektivy» [Collection scientific articles of the International Scientific and Practical Conference Strategy of Economic Development of Belarus: Challenges, Implementation Tools and Prospects]. Minsk, 2022, pp. 478–484 (in Russian).
6. Global Innovation Index 2023: World Intellectual Property Organization. Available at: <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2023-en-main-report-global-innovation-index-2023-16th-edition.pdf> (accessed 10 October 2023).
7. Global Innovation Index 2022: World Intellectual Property Organization. Available at: <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2022-section1-en-gii-2022-at-a-glance-global-innovation-index-2022-15th-edition.pdf> (accessed 10 October 2023).
8. Global Innovation Index 2021: World Intellectual Property Organization. Available at: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_gii\\_2021.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2021.pdf) (accessed 10 October 2023).
9. Global Innovation Index 2020: World Intellectual Property Organization. Available at: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_gii\\_2020.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2020.pdf) (accessed 10 October 2023).
10. Global Innovation Index 2019: World Intellectual Property Organization. Available at: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_gii\\_2019.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2019.pdf) (accessed 10 October 2023).
11. European Innovation Scoreboard 2023: European Commission. Available at: <https://op.europa.eu/en/web/eu-law-and-publications/publication-detail/-/publication/04797497-25de-11ee-a2d3-01aa75ed71a1> (accessed 10 October 2023).
12. European Innovation Scoreboard 2022: European Commission. Available at: [https://www.innovationpost.it/wp-content/uploads/2022/09/ec\\_rtd\\_eis-2022-main-report.pdf](https://www.innovationpost.it/wp-content/uploads/2022/09/ec_rtd_eis-2022-main-report.pdf) (accessed 10 October 2023).
13. European Innovation Scoreboard 2021: European Commission. Available at: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/46013>. (accessed 10 October 2023).
14. European Innovation Scoreboard 2020: European Commission. Available at: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/1457a9d4-084f-11eb-a511-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-242412767> (accessed 10 October 2023).
15. European Innovation Scoreboard 2019: European Commission. Available at: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d156a01b-9307-11e9-9369-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-136061387> (accessed 10 October 2023).
16. Science and Innovation: National Statistical Committee of the Republic of Belarus. Available at: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/nauka-i-innovatsii/> (accessed 30 September 2023) (in Russian).

### Информация об авторах

**Дудкин Александр Борисович** – советник, ЗАО «БСБ Банк», e-mail: [aliaksandr.dudkin@gmail.com](mailto:aliaksandr.dudkin@gmail.com)

**Королев Юрий Юрьевич** – кандидат экономических наук, доцент; декан факультета повышения квалификации и переподготовки кадров, Республиканский институт профессионального образования, e-mail: [yukorolev@gmail.com](mailto:yukorolev@gmail.com), [yukorolev@ripo.by](mailto:yukorolev@ripo.by)

### Information about the authors

**Dudkin A.** – advisor, BSB Bank CJSC, e-mail: [aliaksandr.dudkin@gmail.com](mailto:aliaksandr.dudkin@gmail.com)

**Karaleu Yu.** – PhD in Economic sciences, Associate Professor; Dean of the Faculty of advanced, training and retraining of personnel, Republican Institute of Vocational Education, e-mail: [yukorolev@gmail.com](mailto:yukorolev@gmail.com), [yukorolev@ripo.by](mailto:yukorolev@ripo.by)

*Статья поступила в редколлегию 20.10.2023*

*Received by editorial board 20.10.2023*

ISSN 2523-4714  
УДК 331.5:004:378

**Н. Н. Морозова**

Институт экономики Национальной академии  
наук Беларуси, Минск, Беларусь

## **СОВРЕМЕННОЕ БИЗНЕС-ОБРАЗОВАНИЕ И МОДЕЛЬ КОМПЕТЕНЦИЙ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ С УЧЕТОМ ПОТРЕБНОСТЕЙ РЫНКА ТРУДА**

*В статье раскрывается взаимосвязь рынка труда и рынка образовательных услуг, который формирует в цифровую эпоху ключевые компетенции и навыки. Описана сложность феномена цифровой грамотности и рамки цифровых компетенций для преподавателей. Выделены основные формы обучения в сочетании online и offline в совершенствовании системы бизнес-образования. Акцентируется внимание на цифровой грамотности необходимой будущим выпускникам для выхода на рынок труда.*

**Ключевые слова:** рынок труда, рынок образовательных услуг, бизнес-образование, цифровая экономика, цифровая грамотность, цифровые компетенции, компетенции и навыки

**Для цитирования:** Морозова, Н. Н. Современное бизнес-образование и модель компетенций в цифровой экономике с учетом потребностей рынка труда / Н. Н. Морозова // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. — Минск, 2023. — Вып. 8. — С. 26–37.

**N. Morozova**

The Institute of Economics of the National Academy  
of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus

## **MODERN BUSINESS EDUCATION AND COMPETENCE MODEL IN THE DIGITAL ECONOMY TAKING INTO ACCOUNT THE NEEDS OF THE LABOR MARKET**

*The article reveals the relationship between the labor market and the educational services market, which forms key competencies and skills in the digital age. The complexity of the phenomenon of digital literacy and the framework of digital competencies for teachers are described. The main forms of training in combination online & offline in improving the system of business education are highlighted. Attention is focused on the digital literacy necessary for future graduates to enter the labor market.*

**Keywords:** labor market, educational services market, business education, digital economy, digital literacy, digital competencies, competencies and skills

**For citation:** Morozova N. Modern business education and competence model in the digital economy taking into account the needs of the labor market. *Biznes. Innovatsii. Ekonomika = Business. Innovations. Economics*. Minsk, 2023, iss. 8, pp. 26–37 (in Russian).

### **Введение**

Развитие цифровой экономики и информационно-коммуникационных технологий (далее — ИКТ) являются одним из главных факторов, стимулирующих рост и повышение производительности труда, инновационный потенциал, интеллектуальную емкость компании. На рынке труда ИКТ ставят под угрозу существующие профессии, особенно те, которые подразумевают выполнение однообразных задач, но вместе с тем открывают возможности вхождения на рынок новых специальностей, главным образом связанных с цифровой экономикой. Возникают рабочие места, на которые требуются специалисты с новыми навыками и компетенциями, соответствующим уровнем образования и подготовки, активно взаимодействующие с цифровыми

инструментами и искусственным интеллектом. Трансформация современного рынка труда происходит под влиянием множества внешних и внутренних факторов: цифровизация; пандемия коронавируса; конфликт между государствами, усиливающий миграционные процессы; демографический спад и т. п. Взаимное приспособление рынка труда и рынка образовательных услуг зависит от формы обучения: чем длиннее срок получения образования, тем больше временной лаг между взаимным приспособлением рынков с учетом выбора профессии, тем больше вероятность структурных диспропорций в профессиональной подготовке кадров. В работе проведен анализ гибридных форм обучения для формирования у обучающихся компетенций и навыков, которые необходимы в условиях развития цифровой экономики и позволяют повысить цифровую грамотность будущего специалиста.

### Результаты и обсуждение

Особенностью рынка образовательных услуг, функционирующего через систему учреждений высшего образования (далее – УВО), учреждений среднего специального образования (далее – УССО), учреждений профессионально-технического образования (далее – УПТО) является его неоднородность, что обусловлено множеством сегментных, взаимосвязанных рынков, которые формируются под влиянием различных обстоятельств: уровня и ступени образования, типа учебного заведения, уровня подготовки, пола, возраста, семейного положения и других факторов. Взаимосвязь между рынками труда и образовательных услуг представлена нами на рис. 1.



Рис. 1. Взаимосвязь между рынками труда и образовательных услуг

Источник: разработано автором.

Fig. 1. The correlation between labor markets and educational services

Source: author's developed.

Становление системы информационных услуг, информатизации образования создает основу для развития новых форм получения образования, необходимых бизнесу. Современные условия требуют нового подхода к преподавательским кадрам в системе образования. Сегодня необходимо соответствие у педагогов и обучающихся цифровой грамотности (далее – ЦГ), которая опре-

деляется набором знаний и умений, необходимых для безопасного и эффективного использования цифровых технологий и ресурсов Интернета. Понятие «цифровая грамотность» впервые в 1997 г. ввел П. Гилстер, американский писатель и журналист в своей монографии «Цифровая грамотность», посвященной данной проблеме [1]. По мнению П. Гилстера, постоянное нахождение в Интернете, в поле гипертекста, дающего возможность быстрой навигации с одного ресурса на другой, формирует новые паттерны поведения человека, приемы поиска информации, особенности общения, что приводит к формированию сетевого мышления, основная черта которого – высокая степень информационно-коммуникационной активности.

В основе ЦГ (digital fluency) лежат цифровые компетенции (далее –ЦК), предполагающие наличие способности решать разнообразные задачи в области использования ИКТ: применять и создавать контент при помощи цифровых технологий, включая поиск и обмен информацией, ответы на вопросы, взаимодействие с другими людьми, компьютерное программирование. Разновекторность ЦГ представлена на рис. 2.

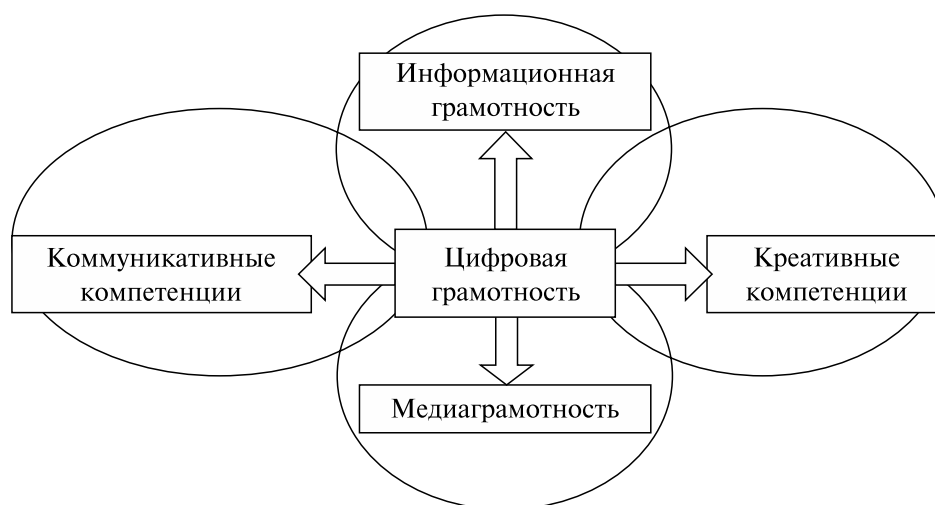


Рис. 2. Развитие концепции цифровой грамотности Гилстера

Источник: [1].

Fig. 2. Development of the concept of digital literacy of Hyster

Source: [1].

Европейская комиссия в своем определении ЦК (digital competency) в рамках Плана действий по развитию цифрового образования (DEAR) подчеркивает важность осознанного и ответственного использования цифровых технологий в обучении, на работе, в общественной жизни. Цифровая компетентность включает в себя способность к цифровому сотрудничеству, обеспечению безопасности и представляет симбиоз трех составляющих групп согласно Европейской структуре цифровой компетентности преподавателей (далее DigCompEdu): профессиональные компетенции преподавателей, педагогические компетенции преподавателей и компетенции учащихся (рис. 3).

DigCompEdu – это научно обоснованная структура, описывающая, что означает для педагогов быть компетентными в области цифровых технологий и предназначенная для преподавателей всех уровней образования: от раннего детства до высшего образования и образования для взрослых, включая общее и профессиональное образование и обучение, обучение с особыми потребностями и контексты неформального обучения. DigCompEdu детализирует 22 компетенции, организованные в шести областях, причем акцент делается не на технических навыках, а сама структура направлена на подробное описание того, как цифровые технологии могут использоваться для улучшения и обновления образования и обучения. Бизнес-образование как фактор развития человеческого капитала включает в себя формирование:

- модели компетенций для цифровой экономики в контексте непрерывного обучения;
- новую роль преподавателей в обучении цифровым навыкам;

- подготовку ИТ-профессионалов в области новых цифровых технологий;
- инновационные модели образования и передовые образовательные технологии;
- оптимальный баланс цифровых, профессиональных и «мягких» навыков.



Рис. 3. Шесть областей рамок DigCompEdu

Источник: [2].

Fig. 3. Six areas of the DigCompEdu framework

Source: [2].

Национальные модели компетенций зарубежных стран предусматривают навыки компьютерной грамотности, самоорганизации, умение использовать цифровые инструменты и др. (табл. 1).

Базовые компетенции в зарубежных странах

Таблица 1

Basic competencies in foreign countries

Table 1

Страна	Базовые компетенции
Австралия	Умение мыслить, креативность, самоорганизация, командная работа, межкультурное взаимодействие, социальные компетенции, математические навыки, информационная и компьютерная грамотность
Великобритания/ Ирландия	Коммуникативные, личностные и межличностные, управление информацией
Индонезия	Интеллект, знания, личные качества, благородство, навыки самостоятельной работы, навыки для продолжения учебы
Новая Зеландия	Мышление, самоорганизация, участие и вклад в общие проекты, установление связей, использование символов
Норвегия	Умение выразить себя устно и в письменной форме, умение использовать цифровые инструменты, читать, считать
Сингапур	Навыки коммуникационные, самоорганизации, социальные, информационные, математические. Умение кооперироваться, применять знания, мышление и творческие способности, грамотность

Источник: разработано автором на основе исследований.

Source: author's developed on the basis of research.

Безусловно, при подготовке конкурентоспособного работника важным аспектом на современном этапе выступает повышение эффективности образования и профессиональной компетентности выпускников. В этой связи обучение в рамках образовательного стандарта 3+ позволит в определенной мере решить ряд задач данного направления через пересмотр и составление рабочих программ дисциплин, выстраивание учебного процесса в условиях существующего нормативного поля и с учетом складывающихся потребностей на рынке труда. Инновационное развитие предусматривает стремительный рост вперед, ускорение и модернизацию для обеспечения эффективного развития, что требует формирования у будущих выпускников определенных знаний и навыков. При подготовке специалистов необходимо сформировать у студентов аналитическое мышление, профессиональные компетенции, обеспечить овладение знаниями методологии и методики в рамках изучаемых дисциплин. Например, учебные программы экономического профиля требуют их составления с учетом межпредметных связей с учебными дисциплинами: «Экономическая теория», «Экономика организации», «Бухгалтерский учет и аудит», «Основы маркетинга», «Анализ хозяйственной деятельности». Подготовка специалистов в области юриспруденции предполагает формирование знаний, умений и компетенций, во многом совпадающих с экономическим профилем. Это прежде всего аналитическое мышление и логика, умение выявлять главное и второстепенное, находить причинно-следственные связи, соотносить теорию права с правоприменением и др. Учебные программы составляются с учетом межпредметных связей с учебными дисциплинами соответствующей направленности.

Цели образования XXI в., сформулированные Жаком Делором в следующем: познавать → → делать → научиться жить с учетом приобретенных знаний и компетентности. Компетенции «закладываются» в образовательный процесс посредством: технологий; содержания образования; типа взаимодействия между преподавателями и обучающимися; коммуникаций между обучающимися [3]. По сути, компетентность — это способность установить и реализовать связь между «знанием — умением» и ситуацией. Как отмечал И. Хасан, компетенции (от латинского слова *compeete* — добиваюсь, соответствую, подхожу) — это цели, поставленные перед человеком, а компетентности — это результаты.

В отечественном образовании курс на модернизацию всей системы образования был взят после присоединения к Болонской декларации (в Российской Федерации — сентябрь 2003 г.; Республике Беларусь — май 2015 г. в г. Ереване на Конференции министров образования стран-участниц Болонского процесса). «Ранее в советском периоде образование основывалось на принципе ЗУНов — знаний, умений и навыков и состояло из теоретического обоснования, определения номенклатуры, иерархии знаний, умений и навыков, методик их формирования, контроля и оценки» [4, с. 20]. В современных условиях получает развитие компетентностная парадигма образования. По мнению профессора А. Д. Шматко, компетентность включает в себя область полномочий управляющего органа либо должностного лица, а также круг вопросов, по которым они обладают правом принятия решений в соответствии со знаниями и опытом в той или иной области. В свою очередь, компетенция — это круг вопросов, явлений, в которых данное лицо обладает авторитетностью, познанием, опытом, а также кругом полномочий, область подлежащих чьему-нибудь ведению вопросов, явлений. ЦК наряду с цифровым потреблением и безопасностью являются составным элементом ЦГ, которую оценивают на основе *индекса цифровой грамотности*. Другим показателем выступает *индекс значимости компетенции* (навыка), показывающий относительную встречаемость в массиве источников, причем единица соответствует максимальному числу упоминаний. При расчете учитываются частота встречаемости термина, его специфичность и векторная центральность.

Как известно, под влиянием цифровизации меняется структура и требования к компетенциям специалистов, усложняются задачи, которые необходимо решать, традиционные должности трансформируются в сторону мультифункциональности, сотрудники вынуждены постоянно расширять свой набор знаний под возникающие задачи. Следует заметить, что владение языком программирования зачастую появляется в описаниях вакансий наряду со знанием иностранно-

го языка. Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ применил систему интеллектуального анализа больших данных для выявления наиболее востребованных компетенций и навыков в цифровой сфере (табл. 2).



Таблица 2

**Топ-15 компетенций и навыков в цифровой сфере**

Table 2

**Top 15 competencies and skills in the digital sphere**

Ранг	Компетенции и навыки	Hard/soft	Индекс значимости
1	Работа с базами данных		1,00
2	Владение английским языком		0,48
3	Машинное обучение		0,31
4	Владение методами защиты информации		0,13
5	Взаимодействие с клиентами		0,11
6	Управление проектами		0,10
7	Работа в команде		0,09
8	Разработка программного обеспечения		0,07
9	Владение языком программирования		0,06
10	Анализ больших данных		0,05
11	Ведение переговоров		0,04
12	Разработка мобильных приложений		0,02
13	Коммуникативные навыки		0,02
14	Разработка и внедрение информационных систем		0,01
15	Аналитическое мышление		0,01

 Hard – «жесткие», профессиональные компетенции и навыки;  Soft – «гибкие» компетенции и навыки

Источник: [5].

Source: [5].

Представленные в таблице навыки разделены на: мягкие навыки (soft skills) – способности в коммуникации, настойчивость в работе, умение доводить дела до конца и навыки, которые нельзя изменить, но они крайне важны в работе; твердые навыки (hard skills) – профессиональные умения, которые показывают то, насколько человек компетентен в своей сфере.

В процессе получения образования и освоения учебных дисциплин обучающийся должен:

1) знать: ключевые понятия и основные положения изучаемых дисциплин; методологию и методические основы; механизм проведения анализа и принятия решений;

2) уметь: определять цель и задачи анализа; характеризовать внутренние и внешние факторы формирования результатов хозяйственной и правовой деятельности; разрабатывать приоритетные направления обеспечения эффективности хозяйственной деятельности субъектов; анализировать состояние экономики и права; оценивать результаты хозяйственной деятельности хозяйствующих субъектов с выявлением факторов, причин, условий, формирующих полученные (прогнозируемые) показатели, неиспользованные резервы их роста;

3) владеть: методикой сбора, обработки и проверки достоверности данных источников информации анализа хозяйственно-финансовой работы предприятий и объединений; экономическими расчетами по всем сторонам деятельности хозяйствующих субъектов; навыками расчета экономических показателей деятельности, резервов роста производства и принятия на их основе управленческих решений; методами выявления и устранения недостатков в хозяйственной работе предприятий, вскрытии и использования внутренних резервов повышения эффективности хозяйственной деятельности предприятий и учреждений; методикой проведения экономи-

ческого анализа деятельности различных организаций в соответствии с их функциями и характером оказываемых услуг; инструментарием по организации работы хозяйствующих субъектов; взаимоувязкой общетеоретических, правовых и экономических дисциплин, предусмотренных учебным планом.

Фактором повышения компетенций является эффективность использования современных средств ИКТ. Так, элементами межкультурной коммуникации выступают социальные сети и другие online-инструменты. Поиск инновационных подходов к обучению базируется на активно развивающихся системах электронного обучения, основанных на применении современных ИКТ. Следует отметить, что формата online недостаточно для достижения максимальной эффективности и отдачи от обучения, поскольку он уступает традиционным методам offline, поэтому необходимо дистанционную форму обучения компилировать с кейс- и коучинг-методами.

Компетентностный подход в учреждениях образования ставит перед преподавателями, работодателями и студентами задачи, которые необходимо решать при подготовке выпускника-специалиста и разработке программ формирования компетенций. Следует ответить на вопросы: какие компетенции формировать, как создать компетентностную модель выпускника, какие образовательные технологии, методы и приемы использовать для формирования компетенций, как оценивать уровень знаний и навыков. Структура межкультурной компетенции должна включать в себя наличие таких компонентов, как знания, умения, установки, стратегии и невербальный компонент с учетом гендерного критерия. В условиях глобализации и формирования всемирного рынка труда востребованы специалисты, способные эффективно общаться с представителями других культур в любой ситуации профессионального взаимодействия в целях исключения конфликтов и недопонимания.

Для сравнительного анализа структуры рынков труда разных стран всех занятых в экономике, согласно подходу Й. Расмуссена [6], можно условно разделить на три категории применительно к выполняемым задачам.

*Категория «Умение»:* более 50 % задач – это повторяющиеся типовые задачи, преимущественно физический труд, где подготовка не требуется или осуществляется в рамках короткого цикла обучения (например: уборщики, продавцы, водители, грузчики, охранники).

*Категория «Правило»:* более 50 % задач – это техническая, рутинная работа, когда принятие решений происходит в рамках предписанных правил и инструкций, поэтому требуется специализированная, прикладная подготовка (например: слесари, бухгалтеры, медсестры, администраторы).

*Категория «Знание»:* более 50 % задач подразумевают аналитическую работу, импровизацию, творчество, работу в условиях неопределенности с высокой автономностью при принятии решений, где требуются высокий уровень образования, длительный цикл подготовки, широкий кругозор (например: преподаватели, врачи, ученые, высококвалифицированные инженеры, руководители).

Исторически рост экономики страны напрямую зависит от структуры занятости: чем больше людей интеллектуального труда, тем выше уровень жизни в стране. Поэтому чтобы быть в числе сотрудников категории «Знание», необходимо обладать не только определенными знаниями, но и компетенциями. Согласно исследованиям работодателей на основе VCG-анализа, представленном в отчете The Boston Consulting Group (BCG) «От кадров к талантам» в 2017 г. (рис. 4), отмечено что в условиях ЦЭ первые две категории работников будут подвергнуты сокращению и на рынке труда потребуются специалисты категории «Знание».

Для лучшего усвоения знаний и, как следствие, повышения своей конкурентоспособности на рынке труда важно в условиях цифровизации экономики использование современных креативных форм обучения. Система новых образовательных технологий не появится автоматически лишь как результат становления инновационной экономики. Наоборот, становление инновационной экономики невозможно без проектирования и сопряженного становления соответствующих обучающих технологий в системе образования.



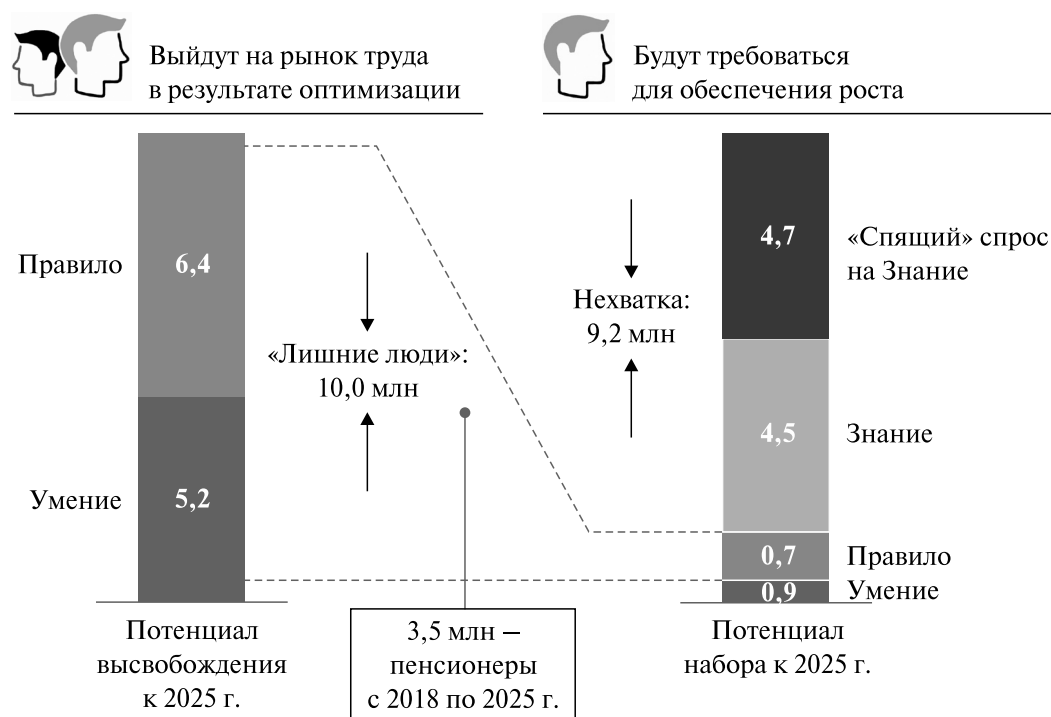


Рис. 4. Сценарий опережающей модернизации: дисбаланс на рынке труда  
 Источник: [7, с. 56].

Fig. 4. Advanced modernization scenario: labor market imbalance  
 Source: [7, p. 56].

На наш взгляд, процесс подготовки качественных специалистов для бизнес-среды предусматривает применение ряда методов: изучение аутентичных образцов деловой корреспонденции (заказы и запросы, пресс-релизы, анкеты); создание деловых игр по презентации продукта и самой организации; овладение навыками публичного выступления путем участия в студенческих конференциях, в научных клубах с презентациями, сделанными в программах Power Point либо Prez; обсуждение профессиональных информационных публикаций, которые можно использовать при изучении зарубежного опыта и написании научных работ [8, с. 217].

Для подготовки специалиста в рамках образовательного стандарта 3+ возникает потребность в педагогах, умеющих использовать ИКТ в STEM-образовании (Science – наука, Technologies – технологии, Engineering – инженерные науки, Mathematics – математика), суть которого состоит в сокращении разрыва между образованием и социально-экономической сферой. Основными принципами STEM-подхода являются: установление межпредметных связей; ориентация на работу с практическими задачами; использование проектного подхода и умение работать в команде; высокая степень самостоятельности при принятии решений, где педагог выполняет роль фасилитатора или ментора. Внедрение системы STEM-образования – это ответ на вызовы нового времени в условиях цифровизации экономики, что предполагает вовлечение молодежи в наукоемкие виды деятельности: робототехнику, биоэлектронику, нейробиологию, математику, инженерию и др. [9, с. 334].

Как предполагает образовательный стандарт 3+, учебные дисциплины в учебном плане должны выстраиваться с учетом их содержательной взаимосвязи и в соответствии с последовательностью их изучения. Таким образом, следует отметить, что ключевые компетенции конкретизируются на уровне образовательных областей и учебных предметов для каждой ступени обучения. Перечень ключевых компетенций определяется на основе главных целей общего образования, структурного представления социального опыта и личного, основных видов деятельности будущего специалиста, позволяющих овладевать нужным опытом и получать навыки практико-ориентированной направленности в ходе дальнейшей профессиональной деятельности.

Совершенствование системы бизнес-образования должно быть более динамичным и соответствовать запросам получателей. Наиболее эффективным, на наш взгляд, является использование совмещенных online- и offline-форматов подачи информации. Структурно классификация систем электронного обучения представлена на рис. 5.

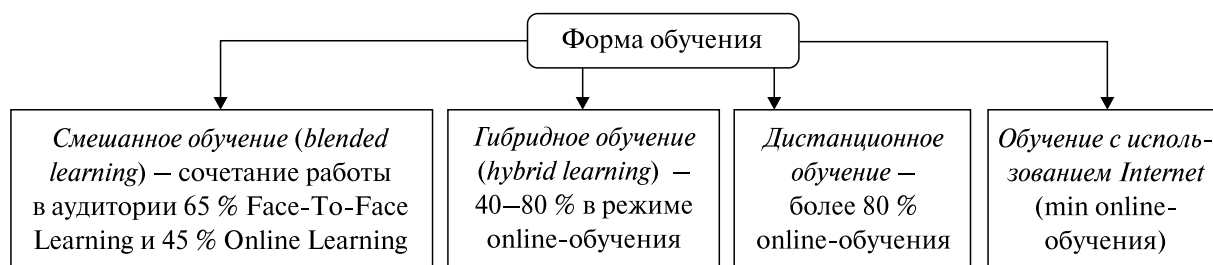


Рис. 5. Формы электронного обучения, сочетающие online и offline-форматы

Источник: разработано автором на основе исследований.

Fig. 5. Forms of e-learning combining online & offline formats

Source: author's developed on the basis of research.

Сегодня актуальным становится «гибридное обучение». Этот формат предполагает параллельную работу online-участников и очных обучающихся в единой гибридной обучающей среде. В качестве наиболее востребованных и перспективных моделей гибридного обучения используется:

- the Rotation Model, предусматривающая ротацию, чередование электронного обучения (за компьютером или веб-обучение) и работы в аудитории совместно с преподавателем;
- the Flex Model – гибкая модель, где используется преимущественно электронное обучение, а встреча с преподавателем происходит для восполнения выявленных пробелов, исправления ошибок;
- the Self-Blend Model – модель, при которой студент самостоятельно выбирает степень использования online-обучения либо взаимодействия с преподавателем;
- the Enriched Virtual Model – расширенная виртуальная модель, когда студенты изучают дисциплину в режиме online с периодическим посещением образовательной организации для участия в аудиторных занятиях [10].

Эксперты в области Learning and Development, HR-специалисты крупнейших компаний, преподаватели учебных заведений и бизнес-школ, считают, что гибридный формат – это естественный отклик рынка труда на существующие тенденции. Сфера образования чувствительно реагирует на сценарные изменения и старается совместить классические решения, существовавшие до пандемии и новые технологии, чтобы повысить эффективность обучения. Создание гибридной образовательной среды является задачей длительной и стратегически непростой, при решении которой важно занимать проактивную позицию, избегать механического переноса прежних педагогических форматов и предугадывать дальнейшее развитие обучения [11, с. 8]. Гибридный формат обучения, когда преподаватель находится в аудитории с частью студентов, а другая часть студентов присоединяется к занятиям online, взаимодействие происходит синхронно, и все студенты получают равноценные знания и опыт. Данный формат сегодня широко используется в работе со слушателями, получающими дополнительное образование в Институте бизнеса БГУ. При гибридном формате обучения довольно большая нагрузка ложится на преподавателя, поскольку в одинаковой форме необходимо уделять внимание обучающимся, но при этом передача информации осуществляется большему числу лиц и не создает скученности в аудитории. Преподавателю, работающему в гибридном формате, необходимы не только педагогические компетенции, но и способности к критическому анализу, экспериментированию, генерации и тестированию гипотез, мониторингу эффективности, а также способности быстро переключаться между очным и online-взаимодействием. Соответственно, как отмечают специалисты, «гибридный формат – это большие возможности для доставки контента, чем те, что предоставляет чистый

онлайн или офлайн... Гибридный формат уже некоторое время ценится за возможность расширить аудиторию и стереть географические границы» [11, с. 10, 12]. К тому же гибридизация обучения влечет появление новых подходов и форматов, в том числе очного обучения: 1) хакатоны (hackathon) – мероприятие, когда специалисты из разных областей (программисты, дизайнеры, менеджеры) совместно работают над созданием продукта или процесса для решения определенной задачи; 2) митапы (meetup) – встреча специалистов в предметной области для обмена опытом; 3) буткемпы (bootcamp) – техническая учебная программа, которая дает навыки разделов программирования, наиболее актуальных относительно текущих потребностей рынка [12, с. 6]. Современные формы бизнес-образования позволяют сформировать необходимые компетенции для выпускников, выходящих на рынок труда, а университеты должны стать драйверами цифровой трансформации экономики и общества. Данные форматы обучения сегодня легко и с интересом воспринимает поколение Z, родившееся в эпоху Интернета. Как подмечает профессор М. М. Ковалев, еще Д. Топскотт выделял восемь моментов, ожидаемых цифровыми студентами в процессе обучения: 1) свобода самовыражения; 2) возможность настраивать и персонифицировать цифровые технологии под свои вкусы; 3) возможность найти любую информацию и более глубоко ее изучить; 4) честность во взаимодействии с другими организациями и людьми; 5) получение удовольствия от работы и учебы; 6) сотрудничество и взаимодействие с другими людьми посредством сети; 7) скорость и оперативность в общении и поиске ответов; 8) ориентированность на инновации, поиск того, что является новым и лучшим [13, с. 38]. Данные аспекты способствуют формированию креативной личности.

### Выводы

1. Цифровизация экономики способна помочь решить насущные социальные и глобальные проблемы, упрощая коммуникации между государством, бизнесом и гражданским обществом, повышая качество социальных услуг, способствуя росту производительности, формируя новые возможности для предпринимательства и трудовой деятельности, получения образования и постоянного расширения профессиональных квалификаций, позволяя учитывать особые потребности социально-незащищенных групп, создавая новые возможности для социально значимых научных исследований.

2. Учиться систематически и переучиваться в течение всей жизни, получая ключевые компетенции на каждом этапе экономического и цифрового развития общества, становится необходимым условием.

3. Приобретение различных компетенций должно быть на соответствующих уровнях образовательных областей и учебных предметов для каждой ступени обучения, а учебные дисциплины в учебном плане должны выстраиваться с учетом их содержательной взаимосвязи и в соответствии с последовательностью их изучения.

4. Перечень ключевых компетенций определяется на основе главных целей нового образовательного стандарта при подготовке будущего специалиста для разных видов экономической деятельности – сферы производства либо сферы услуг, чтобы овладевать социальным опытом, получать навыки практико-ориентированной направленности.

5. Изменения на рынке труда под воздействием внешних факторов приведет к трансформации рабочих мест во всех секторах экономики, появлению новых и исчезновению изживших себя сфер приложения труда. Вследствие чего потребуются новые цифровые компетенции и навыки для современных профессий, а также эволюция существующих навыков и профессий для тех рабочих мест, которые нельзя заменить искусственным интеллектом.

### Список использованных источников

1. *Gilster, P.* Digital literacy / P. Gilster. – New York ; Chichester : John Wiley, 1997. – 276 p.
2. Digital Competence Framework for Educators (DigCompEdu) [Electronic resource] // European Commission. – Mode of access: [https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcompedu\\_en](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcompedu_en). – Date of access: 24.09.2022.

3. Цели образования 21 века, сформулированные Жаком Делором [Электронный ресурс] // Pandia.ru. – Режим доступа: <https://pandia.ru/text/80/629/87694.php>. – Дата доступа: 28.06.2022.
4. Шматко, А. Д. Вопросы обучения персонала с учетом потребностей регионального рынка труда / А. Д. Шматко // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. – 2021. – № 1 (64). – С. 14–23.
5. Черногорцева, С. В. Топ-15 компетенций и навыков в цифровой сфере [Электронный ресурс] / С. В. Черногорцева, А. В. Вертинская // Серия бюллетеней «iFORA-экспресс». – М. : НИУ ВШЭ, декабрь 2021. – Режим доступа: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/540274108.pdf>. – Дата доступа: 20.10.2022.
6. Компетенции 2025: курс на экономику знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hr-portal.ru/article/kompetencii-2025-kurs-na-ekonomiku-znaniy>. – Дата доступа: 28.06.2022.
7. Россия 2025: от кадров к талантам [Электронный ресурс] // The Boston Consulting Group, октябрь 2017. – Режим доступа: [https://d-russia.ru/wp-content/uploads/2017/11/Skills\\_Outline\\_web\\_tcm26-175469.pdf](https://d-russia.ru/wp-content/uploads/2017/11/Skills_Outline_web_tcm26-175469.pdf). – Дата доступа: 20.10.2022.
8. Морозова, Н. Н. К осмыслению инновационных процессов обучения специалистов по экономическому профилю с элементами английского языка / Н. Н. Морозова // Науч. тр. Республиканского ин-та высш. шк. Исторические и психолого-педагогические науки : сб. науч. ст. : в 3 ч. / РИВШ. – Вып. 16. – Минск: РИВШ, 2017. – Ч. 2. – С. 214–222.
9. Морозова, Н. Н. Stem-образование для эффективной занятости женщин / Н. Н. Морозова // Современные средства связи : материалы XXV Междунар. науч.-техн. конф., 22–23 окт. 2020 г., Минск / Белорус. гос. академия связи ; редкол. : А. О. Зеневич [и др.]. – Минск, 2020. – С. 333–336.
10. Рудинский, И. Д. Гибридные образовательные технологии: анализ возможностей и перспективы применения [Электронный ресурс] / И. Д. Рудинский, А. В. Давыдов // Вестн. науки и образования Северо-Запада России. – 2021. – Т. 7, № 1. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45624364>. – Дата доступа: 18.09.2022.
11. Гибридное обучение: как подружить онлайн с офлайн? // EduTech. – 2021. – № 7 (45). – 32 с.
12. Мхеидзе, Л. П. Гибридное (смешанное) обучение персонала в современных организациях: содержание, предпосылки, модели / Л. П. Мхеидзе, Е. Н. Асриева, Э. Х. Семенова // Мир науки. Социология, филология, культурология. – 2021. – Т. 12, № 4. – Режим доступа: <https://sfk-mn.ru/PDF/58SCSK421.pdf>. – Дата доступа: 28.09.2022.
13. Ковалев, М. М. Образование для цифровой экономики / М. М. Ковалев // Цифровая трансформация. – 2018. – № 1 (2). – С. 37–42.

## References

1. Gilster P. Digital literacy. New York, Chichester, 1997. 276 p.
2. Digital Competence Framework for Educators (DigCompEdu). European Commission. Available at: [https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcompedu\\_en](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcompedu_en) (accessed 24 July 2022).
3. The goals of 21st century education formulated by Jacques Delors. Available at: <https://pandia.ru/text/80/629/87694.php> (accessed 28 July 2022) (in Russian).
4. Shmatko A. D. Questions of personnel training taking into account the needs of the regional labor market. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya = The economy of the North-West: problems and prospects of development*, 2021, no. 1 (64), pp. 14–23 (in Russian).
5. Chernogortseva S. V., Vertinskaya A. V. Top-15 competencies and skills in the digital sphere. *Seriya byulletenei «iFORA-ekspress»* [Series of newsletters «iFORA-express»]. Moscow, December 2021. Available at: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/540274108.pdf> (accessed 20 September 2022) (in Russian).
6. Competencies 2025: a course on the knowledge economy. Available at: <https://hr-portal.ru/article/kompetencii-2025-kurs-na-ekonomiku-znaniy> (accessed 28 September 2022) (in Russian).
7. Russia 2025: from cadres to talents. The Boston Consulting Group, October 2017. Available at: [https://d-russia.ru/wp-content/uploads/2017/11/Skills\\_Outline\\_web\\_tcm26-175469.pdf](https://d-russia.ru/wp-content/uploads/2017/11/Skills_Outline_web_tcm26-175469.pdf) (accessed 20 September 2022) (in Russian).
8. Morozova N. N. To comprehend the innovative processes of training specialists in the economic profile with elements of the English language. *Nauchnye trudy Respublikanskogo instituta vysshej shkoly. Istoricheskie i psihologo-pedagogicheskie nauki: sb. nauch. st. [Scientific works of the Republican Institute of Higher Education. Historical and psychological and pedagogical sciences: collection of scientific articles]*, 2017, Minsk, vol. 16, part 2, pp. 214–222 (in Russian).
9. Morozova N. N. Stem-education for effective employment of women. *Sovremennye sredstva svyazi : materialy XXV Mezhdunarodnaya nauchno-tehnicheskaya konferentsiya* [Modern means of communication: materials of the XV International scientific and technical conference]. Minsk, 2020, pp. 333–336 (in Russian).

10. Rudinskij I. D., Davydov A. V. Hybrid educational technologies: analysis of possibilities and prospects of application. *Vestnik nauki i obrazovaniya Severo-Zapada Rossii = Bulletin of Science and education of the North-West of Russia*, 2021, vol. 7, no. 1. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45624364> (accessed 18 September 2022) (in Russian).

11. Hybrid training: how to make friends online with offline? *EduTech*. 2021, no. 7 (45). 32 p. (in Russian).

12. Mheidze L. R., Asrieva E. N., Semenova E. H. Hybrid (mixed) personnel training in modern organizations: content, prerequisites, models. *The world of science. Mir nauki. Sociologiya, filologiya, kul'turologiya* [Sociology, philology, cultural studies], 2021, vol. 12, no. 4. Available at: <https://sfk-mn.ru/PDF/58SCSK421.pdf> (accessed 28 September 2022) (in Russian).

13. Kovalev M. M. Education for the digital economy. *Cifrovaya transformaciya = Digital transformation*. 2018, no. 1 (2), pp. 37–42 (in Russian).

#### **Информация об авторе**

**Морозова Наталья Николаевна** – кандидат экономических наук, доцент; заведующий отделом экономики сферы услуг, Институт экономики Национальной академии наук Беларуси, e-mail: morozova7373@mail.ru

#### **Information about the author**

**Morozova N.** – PhD in Economic sciences, Associate Professor; Head of the Department of Economics of the Service sector, The Institute of Economics of the National Academy of Sciences of Belarus, e-mail: morozova7373@mail.ru

*Статья поступила в редакцию 01.08.2023*

*Received by editorial board 01.08.2023*

ISSN 2523-4714

УДК 331.1:331.5:338.2

**В. П. Ельсуков**

Институт бизнеса БГУ, Минск, Беларусь

**ДИСТАНЦИОННЫЕ ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА И ТРУДА:  
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ АСПЕКТ**

*Рассматриваются базовые условия применения дистанционной формы организации производства и труда. Она определяется как дальнейшее развитие форм кооперации при осуществлении коммерческой деятельности, обеспечивающая предприятиям лидерство в издержках. Уточняются применяемые в рассматриваемой области термины. Вносятся предложения по организации на предприятии работы в целях эффективного внедрения дистанционной формы организации производства и труда, вовлечения в этот процесс домашних хозяйств как первичных экономических ячеек.*

**Ключевые слова:** дистанционная форма организации производства и труда, домашнее хозяйство, карта дистанционной организации труда, кооперация труда, корпоративный баланс трудовых ресурсов, надомный труд

**Для цитирования:** Ельсуков, В. П. Дистанционные формы организации производства и труда: методологический и организационный аспект / В. П. Ельсуков // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. — Минск, 2023. — Вып. 8. — С. 38–45.

**U. Yelsukou**

School of Business of BSU, Minsk, Belarus

**REMOTE FORMS OF PRODUCTION AND LABOR ORGANIZATION:  
METHODOLOGICAL AND ORGANIZATIONAL ASPECT**

*The basic conditions for using a remote form of organizing production and labor are considered. It is defined as the further development of forms of cooperation in commercial activities, providing enterprises with cost leadership. The terms used in the area under consideration are clarified. Proposals are made for organizing work at the enterprise with the aim of effectively introducing a remote form of organizing production and labor, involving households in this process as primary economic cells.*

**Keywords:** remote form of organization of production and labor, household, map of remote labor organization, labor cooperation, corporate balance of labor resources, home work

**For citation:** Yelsukou U. Remote forms of production and labor organization: methodological and organizational aspect. *Biznes. Innovatsii. Ekonomika = Business. Innovations. Economics*. Minsk, 2023, iss. 8, pp. 38–45 (in Russian).

**Введение**

В мире происходит расширение применения дистанционных форм организации производства и труда. Катализатором этих процессов выступили введенные несколько лет назад в связи пандемией ковидные ограничения. Пандемия показала недостаточную устойчивость по отношению к непредсказуемым внешним воздействиям современных организационно-экономических систем (коммерческих предприятий), в основу деятельности которых положено осуществление работниками производственного процесса на определенной компактной территории.

Организация эффективного дистанционного взаимодействия предприятий различных форм собственности, их сотрудников, представителей домашних хозяйств, не являющихся работни-

ками компаний, позволит обеспечивать наращивание объемов производства и продаж, снижать операционные издержки. Поэтому представляется важным и практически значимым начать продуктивную дискуссию в этой области в целях выработки рекомендаций для бизнеса.

Проблемы дистанционной организации производства и труда, их возможное хотя бы частичное прикладное решение являются обширными и многогранными, затрагивающими по существу всю деятельность современного предприятия. В статье рассматриваются отдельные вопросы этой тематики, которые, на наш взгляд, призваны привлечь внимание исследователей в области организации производственного процесса, логистики, нормирования, научной организации труда, материального стимулирования к указанному инструменту повышения эффективности коммерческой деятельности.

### **Методика проведения исследований**

При проведении исследований использовался достаточно широкий набор методик в области анализа, таких как: бенчмаркинг; анализ возможностей бизнеса, бизнес-правил, решений, нефункциональных требований; моделирование данных, решений, процессов, интерфейсов, скоупа; некоторые другие методики. Поскольку видение прикладного решения рассматриваемой проблемы в настоящее время не имеет четких границ, методики использовались и в ракурсе (под углом зрения) принципов Agile, предполагающих гибкость в проведении исследований.

### **Результаты и их обсуждение**

Появление, развитие и расширение применения дистанционной формы организации производства и труда является естественным процессом дальнейшего развития кооперации. Производственная кооперация осуществлялась уже в простых ремесленных мастерских. Производственно-технологическое и организационное единство, включая расположение на ограниченной площади, а также общность результатов работы, являлись и являются базовыми условиями для создания как первых объединений ремесленников, так и современных предприятий. Компактное расположение производственных мощностей позволяет за счет рационального внутризаводского разделения и кооперации труда снизить операционные издержки, повысить за счет этого доходность бизнеса. Стратегия лидерства в издержках в настоящее время наиболее популярна в бизнес-среде с точки зрения эффективности достижения приемлемого уровня доходности. Дальнейшее развитие инструментов реализации указанной стратегии происходит путем расширения межзаводской кооперации: появляются узкоспециализированные компании, работающие в кооперации с более крупными предприятиями; обеспечение технической сопряженности и качества изделий в процессе кооперации осуществляется путем применения международных стандартов качества и сопутствующих им документов. По своей сути такая форма технологического взаимодействия выступает как дистанционная форма организации производства и труда между юридическими лицами, но не между предприятиями и работниками. Однако экономическая выгода узкой специализации для малого аутсорсингового предприятия имеет свой организационно-экономический предел: в определенный период формируется нерациональное соотношение условно-постоянных и условно-переменных расходов; за счет негативного проявления «эффекта финансового рычага» резко снижается устойчивость бизнеса, что может привести к потере доходности. Кроме того, узкая специализация ограничивает возможности масштабирования бизнеса, что повышает для небольшой компании коммерческие риски.

Дистанционная формы организации производства и труда, основанная на достижениях научно-технического прогресса в различных областях знаний, позволяет с учетом новых технологических возможностей обеспечивать дальнейшее снижение операционных издержек за счет кооперации и разделения труда, формируя приемлемый уровень доходности для бизнеса. В этом заключается ее текущая миссия. Информационные технологии предположительно не играют здесь определяющую роль; они выступают информационной основой, «цементирующей» дистанционный процесс в единое целое, без чего невозможно нормальное функционирование

любого производства как на замкнутой территории предприятия, так и при работе дистанционно. На это нацелены все современные автоматизированные системы управления предприятием (АСУ). Развитие дистанционной формы организации производства и труда вызывает необходимость совершенствования АСУ: автоматизированная система является вторичной по отношению к стратегии развития и оцифровывает пути, задачи, процессы по достижению стратегических целей. Пандемия и последовавшие за ней вынужденные административные ограничения по осуществлению производственного процесса на компактной территории лишь ускорили естественные процессы развития дистанционной формы организации производства и труда.

Работники компаний также проявляют повышенный встречный интерес к работе дистанционно, выделяя следующие ее основные преимущества: более свободное распоряжение своим временем; расширение возможностей в поиске работы; гармоничное сочетание работы и личной жизни; привычная и комфортная рабочая обстановка; рациональное совмещение нескольких работ; единственная возможность работать для отдельных групп населения [1]. Как показывают исследования, в этот период также большинство предприятий различных отраслей не переводили на дистанционную работу сотрудников, которые ее не могут выполнять в силу характера бизнес-процессов [2], т. е. при системном подходе к переходу на дистанционные формы организации производства и труда степень охвата ими различных категорий работников может расширяться. Следует отметить, что исследования процессов, выгод, стимулов дистанционной работы проводились в период действия ковидных ограничений, что накладывало на ответы респондентов определенный отпечаток.

Взаимодействие юридического лица с другими участниками дистанционного производственного процесса возможно по двум направлениям: 1) с сотрудниками предприятия, осуществляющими деятельность в рамках трудового законодательства; 2) домашними хозяйствами (или их представителями), выступающими в современных условиях как первичные экономические ячейки. Второе направление взаимодействия требует пояснения.

В мире и Беларуси, в частности, наблюдается тренд расширения сфер экономической деятельности, когда домашнее хозяйство самостоятельно генерирует или может генерировать добавленную стоимость вне рамок предприятия. Виды деятельности, где указанные процессы проявляются, расширяются путем создания для этого инфраструктурных и правовых условий. В Республике Беларусь, например, это приобретает следующие основные формы: установление правового статуса для ремесленников, индивидуальных предпринимателей, фермеров (предпринимательская деятельность данных групп в своем большинстве осуществляется с использованием собственности домашнего хозяйства); расширение видов деятельности, по которым может осуществляться данными группами предпринимательство; определение в трудовом законодательстве правового статуса дистанционной работы. Государство заинтересовано в развитии предпринимательской активности домашних хозяйств по следующим причинам: обеспечивается самозанятость граждан и снижается уровень безработицы; экономятся средства на выплату пособий по безработице, создание рабочих мест; обеспечиваются дополнительные налоговые поступления в бюджеты различных уровней; увеличиваются доходы домашних хозяйств, что стимулирует спрос. Развитие предпринимательской активности домашних хозяйств позволяет снизить остроту еще одной проблемы, которая появится в будущем в связи с применением инновационных технологий, основанных на автоматизации и роботизации производственных процессов. Проведенные оценки влияния указанных процессов на результаты деятельности промышленных предприятий показывают, что их негативным проявлением будет массовое сокращение в первую очередь рабочих основных производств, что приведет к росту безработицы [3]. Автоматизация и роботизация определены приоритетным направлением в Государственной программе инновационного развития страны на 2021–2025 гг. В этих условиях стимулирование предпринимательской активности домашних хозяйств посредством организации дистанционной работы может стать инструментом снижения уровня безработицы путем создания дополнительных рабочих мест. Предприятия при надлежаще организованном дистанционном взаимодействии могут обеспечить дальнейшее снижение себестоимости. Поскольку у домашнего хозяйства как у первичной



экономической ячейки порог негативного проявления «эффекта финансового рычага» гораздо ниже, чем у малого производственного предприятия, работающего с крупной компанией по схеме аутсорсинга, в настоящее время предпринимательская деятельность представителей домашних хозяйств в основном сконцентрирована на обслуживании сферы конечного потребления, основными бенефициарами которого опять же являются домашние хозяйства. Поэтому со стороны предприятий требуется создание определенных экономических и иных условий, чтобы переориентировать домашние хозяйства как первичные экономические ячейки хотя бы частично на работу в сфере промежуточного спроса. Очевидно, для домашних хозяйств базовым и интересным условием здесь может быть долговременное сотрудничество на кооперационной основе.

В настоящее время в области дистанционной организации производства и труда отсутствует единая базовая терминология. В литературных источниках дистанционная форма может определяться как: а) форма организации производства; б) форма организации труда; в) исключительно надомный труд. Полагаем, что дистанционная форма должна рассматриваться в неразрывном единстве организации производственного процесса и организации труда: современный подход предполагает взаимную увязку выбранного технологического процесса с применяемой для его осуществления организацией труда. Организация технологического процесса и труда являются завершающей стадией создания (модернизации) бизнеса до начала операционной деятельности. Ей предшествуют этапы анализа рынка, определения производственной программы, расчета производственной мощности с одновременным подбором требуемого технологического оборудования. Задача обеспечения приемлемого баланса между емкостью рынка, производственной мощностью, техническими характеристиками оборудования, его стоимостью, организацией производства и труда является одной из наиболее сложных в современном производственном бизнесе вне зависимости, организуется он на компактной территории или с использованием дистанционного формата. Соответственно, научно-технические достижения в этой области могут и должны быть использованы при организации дистанционной работы. Таким образом, дистанционная форма организации производства и труда: 1) должна рассматриваться как единое целое; 2) «впитывать» в себя другие организационные форматы производственного и трудового процесса; 3) внедрение дистанционной формы взаимодействия должно проводиться на комплексной основе и рассматриваться компанией как стратегический проект.

Существующее определение дистанционной работы как выполняемой вне места нахождения нанимателя с использованием для ее выполнения и осуществления взаимодействия с нанимателем информационно-коммуникационных технологий<sup>1</sup> также не дает комплексной характеристики процесса; такое видение сужает сферу применения дистанционного взаимодействия и исключает из него производственный процесс по выпуску продукции. В этом отношении характеристика надомной работы как выполняемой по месту жительства надомного работника или в других помещениях по его выбору вне помещений нанимателя<sup>2</sup> представляется более комплексной. Однако сведение дистанционной формы организации производства и труда к надомному труду также не может характеризовать суть этого сложного и многогранного процесса. Применение надомного труда для выпуска продукции в своем большинстве основано на использовании ручного или мало механизированного труда с низкой производительностью зачастую в недостаточно приспособленных для эффективной работы помещениях домашних хозяйств. Это не позволяет использовать в полной мере опыт организации надомного труда в целях его методологической оценки и последующего тиражирования на другие сферы деятельности. С определенными оговорками надомную форму организации производства и труда можно определить как одну из наиболее простых форм дистанционного взаимодействия при осуществлении производственной деятельности. В традиционно сложившемся формате надомный труд не обеспечи-

<sup>1</sup> Трудовой кодекс Республики Беларусь : 26 июля 1999 г. № 296-3 : принят Палатой представителей 8 июня 1999 г. : одобрен Советом Республики 30 июня 1999 г. : с учетом изменений и дополнений. — URL: <https://etalonline.by/document/?regnum=hk9900296> (дата обращения: 02.10.2023).

<sup>2</sup> Там же.

вадет повышение производительности труда и капитала как основы прогресса в экономике. Однако применение этой формы позволяет решать несколько важных для бизнеса и государства задач: обеспечение существующих свободных рабочих мест (вакансий) трудовыми ресурсами; создание дополнительных рабочих мест; снижение уровня бедности; вовлечение в жизнь общества (социализация) граждан с ограниченными физическими возможностями; снижение операционных издержек у предприятий.

В последние годы национальные приоритеты решения проблем в области труда и занятости несколько изменились. На первый план выдвигаются вопросы обеспечения трудовыми ресурсами уже существующих рабочих мест под уже созданные производства, что подтверждается увеличением числа вакансий при одновременном снижении уровня безработицы: так, за период январь 2011 г. – июнь 2023 г. число вакансий по различным профессиям и должностям в целом по стране увеличилось с 54,3 тыс. до 123,7 тыс. единиц, т. е. в 2,27 раза; за это же время число зарегистрированных безработных снизилось с 23,8 тыс. человек до 4,9 тыс. человек, т. е. в 4,86 раза [4]. Полагаем, что приоритеты развития дистанционных форм организации производства и труда в современном представлении об этой форме также должны быть синхронизированы с указанными трендами; возможно, координирующая роль в указанном процессе должна быть у государственной службы занятости. Использование для решения этой проблемы сложившейся системы организации надомного труда в виде оставшихся комбинатов надомного труда представляется малопродуктивным.

На наш взгляд, внедрение дистанционной формы кооперационного взаимодействия на производственном предприятии должно рассматриваться как реализация инновационного проекта со всеми сопровождающими его процессами, а также льготами и преференциями, предусмотренными для компаний, реализующих проекты. В частности, важным является возможность финансирования такого проекта за счет средств и по алгоритмам их получения из региональных и Белорусского инновационного фонда. Очевидно, что бизнес-плана как комплексного видения развития проекта будет в этом случае недостаточно. На предприятии должны быть проведены определенные подготовительные работы.

На основе анализа имеющейся относительно небольшой практики введения дистанционной формы организации производства и труда, кооперационного производственного взаимодействия узкоспециализированных и выпускающих конечный продукт предприятий, существующих подходов дистанционного мониторинга объектов и процессов, а также с учетом рекомендуемых принципов эффективного управления проектами [5] предлагается выполнение следующих базовых подготовительных мероприятий в этой области: изучение отношения сотрудников компании к переходу на дистанционный формат работы полностью или частично; анализ организации производства, труда и его условий для оценки организационно-технологической возможности (целесообразности) перевода существующих и планируемых к созданию рабочих мест в дистанционный формат; разработка на основе проведенного анализа баланса трудовых ресурсов и источников их покрытия; оценка логистических возможностей компании и внешних партнеров в этой области по обслуживанию дистанционного формата организации производства и труда; установление перечня нормативных документов предприятия, подлежащих уточнению или новой разработке; определение направлений инвестирования и источников финансирования; оценка сценариев реализации инвестиционного проекта и выбор приемлемого варианта для исполнения.

Предлагаемый укрупненный алгоритм позволяет реализовать в работе принципы Agile как одного из наиболее эффективных инструментов организации производственного процесса в условиях возможной неопределенности, а также принцип пошагового уточнения проекта, что существенно минимизирует риски его неэффективной реализации: последовательность осуществления подготовительных мероприятий определена в направлении возрастания их ресурсоемкости к концу цикла; по завершении каждого из мероприятий принимается решение о переходе на следующий этап или проведении дополнительной работы по предыдущим этапам, или об отказе от применения дистанционной формы организации производства и труда.

Разработка корпоративного баланса трудовых ресурсов по профессиям и должностям, источников их покрытия, увязка баланса с существующими и планируемыми к созданию рабочими местами, планом подготовки и повышения квалификации кадров (а возможно, и с планами подготовки специалистов в учреждениях образования), планом технического перевооружения в настоящее время для предприятий не является обязательным процессом. Однако без ясной и системной картины в этой области осуществление перехода на дистанционную работу невозможно.

Внешняя логистика материально-вещественных потоков априори «утяжеляет» проект организации дистанционной работы по отношению к производству, размещенному компактно, однако она является обязательным элементом этого процесса. При рационализации маршрутов перемещения грузов между поставщиками, промежуточными складами, предприятием, сотрудниками компании, представителями домашних хозяйств, работающими дистанционно, товаропроводящими сетями эти затраты могут быть существенно снижены. Полагаем, что перемещение, складирование, хранение грузов в условиях дистанционной работы может вырасти в отдельное и перспективное направление логистической деятельности.

Внедрение дистанционных форм организации производства и труда вызывает необходимость уточнения значительной части действующих, а также разработки новых нормативных документов внутреннего пользования – это технологические процессы, правила внутреннего трудового распорядка, нормы времени и расценки, положение об оплате труда и премировании, условия труда на рабочем месте, правила техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок контроля качества и другие. Удаленная работа будет малоэффективной без ее определенной регламентации, увязки с оперативными задачами и стратегическими целями компании. На удаленном рабочем месте должен быть исчерпывающий набор документов в бумажном или электронном виде, позволяющий сотруднику продуктивно работать. Одним из таких документов может быть карта дистанционной организации труда, объединяющая в себе ряд нормативных положений. К сожалению, существовавшая ранее на предприятиях эффективная система внедрения научной организации труда на рабочих местах различных категорий работников в настоящее время практически не используется.

Важнейшим недостатком и сдерживающим фактором применения надомного труда является его низкая производительность. Проводимые в ковидный период исследования практики применения дистанционной формы организации труда также показали, что при определенных условиях продуктивность работы сотрудников понижается [1; 2]. Поэтому обеспечение специалистов, работающих дистанционно, эффективными, «вписывающимися» в возможности домашних хозяйств основными средствами, создающими условия для достижения производительности труда не ниже или даже выше, чем при работе на площадке компании, выступает наиболее важной задачей. Можно предположить, что в этой области для выполнения технологических операций появятся: полностью оснащенные мобильные и компактные производственные модули; комплекты навесного оборудования с единым энергетическим блоком. Что позволит решить проблему повышения производительности труда при дистанционной производственной работе, более гибко организовать производственный процесс. Информационные технологии, которые в условиях дистанционной организации работы выступают цементирующей основой для производственного процесса, а для отдельных категорий сотрудников являются единственным инструментом осуществления трудовой деятельности, в настоящее время представляют новые возможности для взаимодействия трудовых коллективов дистанционно, в том числе посредством облачных технологий. К примеру, это адаптированные к новым условиям приложения TeamViewer, Dropbox, Pomodoro, Azure. Приемлемым решением может быть доработка АСУ предприятия до возможностей использования ее функционала для целей дистанционной работы.

Информационные технологии, методы моделирования, адаптированные для потребностей бизнеса, позволяют путем построения цифровой модели компании, «оживления» в нее дистанционной составляющей оценить варианты развития процесса, эффективность их реализации [3]. Можно предположить, что не для каждой конкретной компании дистанционная органи-

зация производства и труда применительно к принятому масштабу внедрения будет достаточно окупаемой по инвестиционным вложениям. Использование цифровой модели позволит найти приемлемый по направлениям и охвату наименее рискованный вариант реализации проекта.

### Выводы

Расширение применения дистанционной формы организации производства и труда определяется как естественный процесс дальнейшего развития форм производственной кооперации. За счет этого происходит снижение себестоимости, обеспечивается лидерство в издержках, что увеличивает доходность бизнеса, минимизирует риски ведения коммерческой деятельности в условиях рыночных отношений.

Организация дистанционной работы рассматривается в неразрывной связи с организацией производственного процесса и организацией труда; они осуществляются на завершающем этапе создания (модернизации) производства. Соответственно это предполагает комплексный подход к применению дистанционных форм организации производства и труда.

Использование существующей системы организации надомного труда для развития дистанционной формы организации производства и труда как инструмента повышения эффективности представляется нерациональным. Поскольку на комбинатах надомного труда сложился низкий уровень производительности труда, слабо используются средства механизации, автоматизации, информатизации производственных процессов. В то же время комбинаты надомного труда выполняют важные социально-экономические функции по снижению в малых населенных пунктах уровня безработицы, социализации граждан с ограниченными физическими возможностями и другие.

Внедрение дистанционной формы организации производства и труда на предприятии следует рассматривать как реализацию инновационного проекта, затрагивающую практически все составляющие производственно-хозяйственной деятельности компании. Соответственно должны быть разработаны и реализованы подготовительные мероприятия: по изучению отношения сотрудников к переходу на дистанционный формат работы; анализу организации производства и труда; условий труда; разработке корпоративного баланса трудовых ресурсов и источников их покрытия; оценке логистического потенциала предприятия; разработке новых и уточнению действующих нормативных документов внутреннего применения; определению направлений инвестирования и источников финансирования; моделированию вариантов реализации проекта. Применение дистанционной формы организации производства и труда должно быть основано на достижениях научно-технического прогресса, обеспечивающих сопоставимый или более высокий уровень производительности труда и производительности капитала.

Системное внедрение дистанционной организации производства и труда позволит снизить потребность национальной экономики в квалифицированных кадрах.

### Список использованных источников

1. *Волошина, И. А.* Актуальные вопросы дистанционной работы [Электронный ресурс] / И. А. Волошина, И. И. Боргоякова, Т. Р. Новикова. – Режим доступа: <https://spravochnik.rosmintrud.ru/storage/app/media/Dictantsionnaya%20rabota.pdf> – Дата доступа: 02.10.2023.
2. Опыт перехода компаний на удаленную работу [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.tadviser.ru/index>. – Дата доступа: 02.10.2023.
3. *Ельсуков, В. П.* Влияние роботизации на эффективность и структуру предприятия: оценки на основе моделирования / В. П. Ельсуков // Бизнес. Экономика. Инновации : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. – Минск, 2022. – Вып. 6. – С. 25–32.
4. Государственная служба занятости Министерства труда и социальной защиты населения Республики Беларусь. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gsz.gov.by/directory/supply-and-demand-graph/>. – Дата доступа: 02.10.2023.
5. Руководство к своду знаний по управлению проектом и стандарт управления проектом. – 7-е изд. – М. : Ин-т управления проектами, 2021. – 375 с.

## References

1. Voloshina I. A., Borgoyakova I. I., Novikova T. R. Current issues of remote work. Available at: <https://spravochnik.rosmintrud.ru/storage/app/media/Dictantsionnaya%20rabota.pdf> (accessed 2 October 2023) (in Russian).
2. Experience of companies transitioning to remote work. Available at: <https://www.tadviser.ru/index> (accessed 2 October 2023) (in Russian).
3. Yelsukou U. P. The impact of robotization on the efficiency and structure of an enterprise: assessments based on modeling. *Biznes. Innovatsii. Ekonomika = Business. Innovations. Economics*. Minsk, 2022, iss. 6, pp. 25–32 (in Russian).
4. State Employment Service of the Ministry of Labor and Social Protection of the Population of the Republic of Belarus. Available at: <https://gsz.gov.by/directory/supply-and-demand-graph/> (accessed 2 October 2023) (in Russian).
5. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*. Seventh Edition and The Standard for Project Management, 2021. 250 p.

### Информация об авторе

**Ельсуков Владимир Петрович** – кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры бизнес-администрирования, Институт бизнеса БГУ, e-mail: econows51@mail.ru

### Information about the author

**Yelsukou U.** – PhD in Economic sciences, Associate Professor; associate professor at the Department of business administration, School of Business of BSU, e-mail: econows51@mail.ru

*Статья поступила в редколлегию 13.10.2023*

*Received by editorial board 13.10.2023*

ISSN 2523-4714

УДК 001.895:338.45:621.7

**О. В. Авдейчик**

Гродненский государственный аграрный университет, Гродно, Беларусь

**ТЕНДЕНЦИИ ТРАНСФОРМИРОВАНИЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ**

*Анализ научных исследований, посвященных тенденциям трансформирования высшего образования в период становления новой экономики, ключевым элементом которой являются интеллектуальные ресурсы в различных формах практического воплощения, указывает на преобладание экономоцентрических критериев для оценки эффективности деятельности образовательных учреждений. Показана целесообразность и обоснованность развития концепта опережающего образования, обеспечивающего формирование высококвалифицированных специалистов с выраженным креативным мышлением и инновационной восприимчивостью при адекватном общегуманитарном развитии. Предложен интеграционный подход к формированию учебно-научно-производственных кластерных образовательных структур на основе интеллектуальной конвергенции.*

**Ключевые слова:** неоиндустриальная экономика, образование, образовательные услуги, коммерциализация

**Для цитирования:** Авдейчик, О. В. Тенденции трансформирования образовательного процесса высшей школы / О. В. Авдейчик // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. — Минск, 2023. — Вып. 8. — С. 46–52.

**O. Avdeychik**

Grodno State Agrarian University, Grodno, Belarus

**TRENDS IN TRANSFORMING THE EDUCATIONAL PROCESS  
OF HIGHER EDUCATION**

*An analysis of scientific research on the trends in the transformation of higher education during the formation of a new economy, the key element of which is intellectual resources in various forms of practical implementation, indicates the prevalence of economic-centric criteria for evaluating the effectiveness of educational institutions. The expediency and validity of the development of the concept of advanced education, which ensures the formation of highly qualified specialists with pronounced creative thinking and innovative susceptibility, with adequate general humanitarian development, is shown. An integration approach to the formation of educational, scientific and industrial cluster educational structures based on intellectual convergence is proposed.*

**Keywords:** neo-industrial economy, education, educational services, commercialization

**For citation:** Avdeychik O. Trends in transforming the educational process of higher education. *Biznes. Innovatsii. Ekonomika = Business. Innovations. Economics*. Minsk, 2023, iss. 8, pp. 46–52 (in Russian).

**Введение**

Нынешний этап экономического развития глобальной, государственных и региональных экономик характеризуют как новую экономику, в которой превалирующую роль играют интеллектуальные ресурсы в различных формах реализации [1–9]. Интеллектуальный компонент определяет экономику неоиндустриального производства [3], обеспечивает непрерывное совершенствование деятельности предприятий [5], развивает человеческий фактор [8] путем расширения деловых услуг [7], формирует каркас экономики [9], совершенствует образовательные технологии [10]. Вместе с тем недостаточно эффективная деятельность отечественного хозяйственного комплекса обусловила замедление темпов реализации инновационной стратегии устойчивого социально-экономического развития в период 2015–2020 гг. [1; 4; 6].

Важнейшими областями использования интеллектуальных ресурсов различного вида и назначения является научно-исследовательская деятельность в академических, отраслевых институтах, высшей школе и образовательный процесс, реализуемый в рамках действующих нормативных документов.

При традиционно интенсивной работе отечественной высшей школы, во многом сохранившей потенциал и методологию образовательного процесса, сформированного в Союзном государстве, наметился ряд негативных тенденций, которые снижают уровень профессиональной подготовки специалистов, ориентируя образовательный процесс преимущественно на предоставление услуг [11–13].

*Цель настоящего исследования* – оценка роли образовательного процесса в период становления новой экономики с учетом его трансформационного изменения, обусловленного увеличением экономоцентрических составляющих.

### Результаты и обсуждение

Последнее десятилетие система отечественного высшего образования находится в процессе непрерывного трансформирования с изменением не только методологии образовательного процесса, но и его фундаментальных целей. Характерным является мнение ряда специалистов высших учебных заведений и Республиканского института высшей школы о том, что *«...ключевая задача развития (реформирования) высшего образования любой страны состоит в том, чтобы осуществляемые изменения образовательной среды обеспечивали ее соответствие изменениям требований и запросов участников образовательного процесса и других сторон, заинтересованных в его результатах»* (выделено нами – О. А. [14, с. 3–4]). На наш взгляд, в такой постановке «ключевой задачи» отсутствует важнейшая составляющая высшего образования – подготовка гармоничной личности с необходимыми (адекватными требованиям действующего экономического социума) профессиональными навыками и нравственными «критериями высокого уровня». Это мнение подтверждает вывод, сделанный в работе профессора Ч. С. Кирвеля: *«...Сегодня, к сожалению, наблюдается тенденция формирования такой модели образования, в которой традиционные для университета задачи воспроизведения культуры, поиска истины, продуцирования новых ценностей и новаторских решений теряют прежнюю значимость. Доминирующими в данной модели становятся такие виды деятельности, как коммерция, торговля, зарабатывание денег, сервис, то есть подстраивание под уже сложившуюся среду в целом, обеспечивающее ее функционирование на уже достигнутом уровне»* (выделено нами – О. А. [12, с. 90]). «Подстраивание» под «запросы участников образовательного процесса и других сторон» является признаком гистерезиса (запаздывания) образовательного процесса, а он (процесс) должен иметь опережающий характер, как указано в наших работах [15; 16], и формировать социум, называемый в работе [14] «другими сторонами, заинтересованными в его результатах». Далее в цитируемой работе [14] указано: *«Цели экономического развития нашей страны направлены на создание экспортно-ориентированной экономики. В этой связи развитие экспорта образовательных услуг – одна из ключевых задач отечественных университетов»* (выделено нами – О. А. [14, с. 4]).

Такое формулирование «ключевой задачи отечественных университетов» свидетельствует о непонимании сущности «экспортно-ориентированной экономики», которая состоит в создании отечественной базы высококвалифицированных специалистов, способных обеспечить формирование и развитие всех отраслей промышленности по производству товаров и услуг высокого уровня, отвечающих требованиям лучших мировых и региональных стандартов. Только это обстоятельство позволит выпускать продукцию, обеспечивающую рентабельность при ее реализации на внутреннем и внешнем рынках, в том числе «экспортно-ориентированную».

«Развитие экспорта образовательных услуг» – это стратегия обслуживания зарубежного хозяйственного комплекса, который будет препятствовать экспортной политике отечественных производителей. Этот аспект квалифицировано рассмотрен в исследованиях профессора Ч. С. Кирвеля [11; 12] и, по нашему мнению, является однозначным. Отечественное высшее

образование должно не оказывать «услуги», а обеспечивать полноценный процесс формирования специалиста на базе научной составляющей современного уровня.

Продажа услуг – это подстраивание под наметившуюся тенденцию эконоцентризма, рассмотренную в работах профессора Ч. С. Кирвеля и сотрудников [17].

Близкое по сущности мнение, к изложенному в работе [14], имеют и авторы работы [18], которые считают, что «...в течение последних десятилетий место образования в жизни человека существенно изменилось. *От системы „разбега перед стартом“ (социализация и затем профессионализация) она превратилась в систему, основным лозунгом которой стало обучение и развитие на протяжении всей жизни (Life Long Learning, LLL)*» (выделено нами – О. А. [18, с. 8]). На наш взгляд, «место образования» в жизни человека не изменилось, так как его основная цель – формирование гармоничной личности для развития заложенных «талантов» в ходе профессиональной деятельности и взаимодействия с социумом. Изменяются формы осуществления образовательного процесса. Если ранее процесс совершенствования профессиональных навыков и развитие индивидуума осуществлялся преимущественно при самостоятельном изучении информационных источников различного содержания и формы изложения, то в настоящее время эти процессы формализованы в виде концепта «образования через всю жизнь» (LLL). Совершенно очевидно, что образование – это не одноразовый процесс в течение некоторого времени нахождения обучаемого в учебном заведении, так как он предполагает формирование личности, сочетающей профессиональные навыки с адекватным поведением в социуме. Поэтому образование специалистов высокого уровня осуществляется на протяжении всей жизни в различных формах совершенствования своих профессиональных навыков (научно-исследовательской деятельности, патентно-лицензионная деятельность, выполнение хоздоговорных проектов, освоение новых программных продуктов и информационных технологий и т. п.), независимо от их формального участия или неучастия в системе «дополнительного образования взрослых» (ДОВ). В определяющей мере «повышение квалификации» через ДОВ является формализованным процессом для получения документального подтверждения своего статуса. Логично задать вопрос: «Какое повышение квалификации нужно для профессора или доцента вуза, имеющего учебные издания в виде учебников и учебных пособий и являющегося научным руководителем исследовательских программ государственного или международного уровня, квалификация которого подтверждена научными публикациями высокого уровня?» Изменились требования со стороны нанимателя (работодателя) по поддержанию работников своей профессиональной квалификации для повышения эффективности его деятельности, оцениваемой преимущественно по экономическим критериям. В настоящее время система перманентного повышения квалификации работников является проявлением концепта «образовательного насилия», который увеличивает «инновационную восприимчивость» и, соответственно, эффективность их деятельности в инновационной стратегии функционирования субъекта хозяйствования. Эти аспекты ранее рассмотрены нами в ряде публикаций [15; 16].

Авторы цитируемой работы [18] считают, что «*соответствие новым (возможно даже еще не осознанным до конца) потребностям человека, экономики и общества становится важнейшим фактором развития системы образования*» (выделено нами – О. А.) [18, с. 8]. Ранее нами было отмечено [15; 16], что «соответствие» действующей системе образования «потребностям человека, экономики и общества» указывает на ее сопровождающий (обслуживающий) характер, который приводит к замедлению (стагнации) процесса прогрессивного развития социума. Образовательный процесс должен иметь опережающий характер для того, чтобы препятствовать гистерезису (запаздыванию) инновационных разработок во всех сферах экономики, социальной и политической деятельности. Образование «формирует потребности человека, экономики и общества», а не «соответствует» им [15; 16].

Авторы работы об «опережающем профессиональном образовании» предлагают с их точки зрения новую организационную форму его реализации: «*объединение университетов с научно-промышленными комплексами (кластеризация, „университет 3.0“)* формирует базу для научных изысканий и адресной подготовки уникальных специалистов для современных фирм и предприятий. При этом новые формы организации обучения создают новые принципы взаимодействия учреж-



дений образования, работодателей и обучающихся (проектные группы, матричные команды, „университет 2035“)» (выделено нами – О. А. [18, с. 8]).

Этот аспект рассмотрен нами еще в период 2000–2005 гг. и обобщен в ряде монографий [19 и др.]. Конвергентное взаимодействие интеллектуальных, материальных, технологических ресурсов (потенциалов), научно-исследовательских, образовательных учреждений, организаций и предприятий (фирм) формирует интегрированный потенциал для совместного и индивидуального (субъектного) развития. Однако этот подход реализован только локально, о чем свидетельствует низкая эффективность практической реализации кластерной политики и уменьшение числа инновационных разработок высокого (прорывного) уровня для различных сфер деятельности отечественной экономики [4].

Развивая свои представления о современном образовательном процессе, авторы [18] считают, что «...*обучающийся становится заказчиком знаний (?) и предъявляет особые требования к получению и подаче информации, приобретению навыков, предвосхищающих (?) будущие потребности рынка*» (выделено нами – О. А. [18, с. 8]). На наш взгляд, это методологически неверно построенные взаимодействия в системе «рынок – специалист». Высокообразованные специалисты, получившие через систему образования возможности самореализации и саморазвития, не только «обслуживают» сформированную экономику, но и создают разработки, которые ее принципиально трансформируют. Такие специалисты заняты не только в системе научных исследований и образовательного процесса, но и в производственной сфере различной формы собственности и функционального назначения. Высокообразованные специалисты «предвосхищают будущие потребности рынка» путем его *формирования, а не подстраивания*. «Рынок» – это не самостоятельный элемент экономики, а производная системы интеллектуальной деятельности, включающей в себя научно-исследовательский, образовательный и производственный компоненты [15]. Ориентирование вузов в 1990–2010 гг. на преимущественную подготовку экономистов, юристов, менеджеров не привело к заметному инновационному развитию хозяйственного комплекса республики, так как в значительной части эти специалисты не соответствовали требованиям экономики знаний. Поэтому, если в экономической системе «рынок» формирует потребности в специалистах, значит, и в структуре образовательного процесса, то такая система теряет свою индивидуальность, суверенитет и становится зависимой от других, более развитых в технологическом, материальном и образовательном аспектах политических и экономических систем.

О формировании такой зависимости справедливо указано в исследованиях профессора Ч. С. Кирвеля [11; 12], который видит в сохранении тенденций трансформирования отечественного образования, проявившихся в последние годы, угрозу для потери суверенитета Беларуси вследствие формирования зависимой элиты.

Если «обучающийся» становится «заказчиком знаний», то он ориентирует *систему образования* на трансформирование в *систему обучения*, формируя предпосылки для запаздывания, т. е. отставания от передовых стратегий экономического и социального развития. Подстраивание образовательной системы под «заказ обучаемого» разрушает системный подход, ориентированный на приоритеты, которые находятся в состоянии становления и в перспективе станут основополагающими.

Образовательный процесс включает в себя сопровождающий и опережающий компоненты, базирующиеся на научных знаниях высокого уровня. Превалирование сопровождающего (обслуживающего) компонента свидетельствует о преобладании экономоцентрических тенденций, одной из составляющих которых является «развитие экспорта образовательных услуг», представленное в работе [14] как «одна из ключевых задач» отечественных университетов.

По мнению авторов исследования, «...*наконец происходят изменения в обществе: образование выходит за рамки определенного периода (LLL – Life Long Learning)*» (выделено нами – О. А. [14, с. 8]). На наш взгляд, это методологически некорректное представление о сущности образовательного процесса. Процесс образования, целью которого, как ранее указано [11; 12; 15; 16], является формирование гармоничной личности, содержит внешний и внутренний компоненты, при этом вклад внутреннего компонента (самообразования) у специалистов высокого уровня имеет выраженный преобладающий характер. Индивидуум формирует свою личность (образ)

на протяжении всей жизни, при этом внешний компонент (обучение в различных функциональных структурах – колледжах, институтах, университетах и т. п.) не обязательно является безальтернативной. Поэтому концепт «образование через всю жизнь» реализуется в безусловном порядке. Замена в этом концепте термина «образование» на термин «обучение» предполагает участие обучаемого в специальных обучающих мероприятиях (лекциях, семинарах, конференциях, курсах «повышения» и т. п.). При этом возможно получение *дополнительных навыков* в конкретной области деятельности, *без получения «дополнительного образования»*.

Как правило, такие практикоориентированные мероприятия формируют у обучаемого ложные представления о собственной исключительности, подменяя объективную самооценку своего сложившегося образа. Подтверждением этой сентенции является быстро развивающаяся психология прекариатства, центральным звеном которой выступает желание индивидуума реализовать на рынке (показать) свои профессиональные навыки на максимально выгодных условиях, без анализа последствий такой «сделки» и для себя лично, и для социума.

Образовательный процесс в его сущностном (базовом) понимании противостоит прекариатству, так как формирует глобальные (а не только меркантильные) цели, которые ставит профессиональная личность в своей трудовой деятельности на протяжении всей творческой жизни. В своем исследовании авторы делают попытку определить черты опережающего образования, отмечая, что «...*творчество, креативность, инновационность выступают одним из ведущих факторов успешности человека. В результате формируется социальная и экономическая потребность в развитии компетенций с „опережением“, необходимость в которых еще только начинает осознаваться.* Можно перечислить основные черты такого опережающего обучения – это цифровизация, профессионализм, бизнес-ориентация, технологизация, доступность, вариативность, модульность, внутренняя мотивация, непрерывность, нравственное воспитание и поддержка талантов» (выделено нами – О. А. [18, с. 8]).

Действительно, творчество как процесс, креативность как особенность мышления и инновационность как восприимчивость к новшествам – это «одни из ведущих факторов» успешности человека только при высоком уровне его образования, базирующемся на современной научной основе. Поэтому ключевым фактором реализации «успешности» выступает владение научными результатами высокого уровня, которые формируют прорывные технологии, способные изменить стратегию функционирования экономических и социальных систем. В связи с этим основной чертой «опережающего» образования является выраженная научная составляющая, овладение которой формирует у обучаемых собственные представления о сущности установленных закономерностей создания материальных и виртуальных объектов нового поколения, реализуемые при креативном мышлении в прикладные разработки с повышенными параметрами эксплуатационных и потребительских характеристик. Отсутствие значимого научного фактора в процессе опережающего образования формализует взаимодействие обучаемого и обучающего и усиливает экономоцентристские тенденции.

## Заключение

Анализ литературных источников, посвященных проблемам трансформирования высшего образования в период становления новой экономики, указывает на реализацию подходов, основанных на «подстраивании» под запросы экономического развития путем улучшения экспорта образовательных услуг, дополнительного образования, обучения на специальных мероприятиях опережающего образования и т. п. При этом не рассматривается необходимость увеличения и совершенствования научной составляющей, которая определяет уровень гармонизации интеллектуального потенциала специалиста.

## Список использованных источников

1. Гусаков, В. Г. Научно-методические основы стратегии экономического развития страны на ближайшую перспективу / В. Г. Гусаков // Докл. НАН Беларуси. – 2020. – Т. 64, №1. – С. 103–110.

2. Панышин, Б. Н. Генезис и иерархия ключевых понятий в сфере цифровой экономики / Б. Н. Панышин // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. – Минск, 2019. – Вып. 3. – С. 142–146.
3. Мелешко, Ю. В. Онтологическая природа экономики неоиндустриального производства / Ю. В. Мелешко // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. – Минск, 2019. – Вып. 3. – С. 49–57.
4. Хацкевич, Г. А. Социально-экономические факторы, обосновывающие актуальность изменения административно-территориального деления Республики Беларусь / Г. А. Хацкевич, Н. Г. Забродская // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. – Минск, 2019. – Вып. 3. – С. 7–16.
5. Мирошниченко, А. Системы непрерывного совершенствования деятельности предприятий на основе менеджмента знаний / А. Мирошниченко // Наука и инновации. – 2014. – № 2 (132). – С. 55–60.
6. Солодовников, Ю. С. Современная структурная политика Республики Беларусь в условиях Евразийской экономической интеграции / Ю. С. Солодовников // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. – Минск, 2019. – Вып. 3. – С. 17–25.
7. Вайнштейн, Л. Научное обеспечение человеческого фактора в различных технологических укладах / Л. Вайнштейн // Наука и инновации. – 2014. – № 7 (137). – С. 8–12.
8. Панышин, Б. Интеллектуальный каркас экономики / Б. Панышин // Наука и инновации. – 2014. – № 10 (140). – С. 48–52.
9. Панышин, Б. Интеллектуализация деловых услуг как основной фактор формирования «новой экономики» / Б. Панышин // Наука и инновации. – 2014. – № 8 (138). – С. 49–53.
10. Шилин, Л. Ю. Современные аспекты интеллектуализации обучающих технологий / Л. Ю. Шилин, А. А. Навроцкий, Л. С. Стригалёв // Вышэйш. школа. – 2019. – № 1. – С. 25–26.
11. Кирвель, Ч. С. Социогуманитарное знание и образование в контексте современных информационных войн и глобальной конкуренции / Ч. С. Кирвель // Журн. Белорус. гос. ун-та. Социология. – 2012. – № 2. – С. 79–91.
12. Кирвель, Ч. С. Современное образование в тисках либерального экстремизма / Ч. С. Кирвель // Журн. Белорус. гос. ун-та. Социология. – 2019. – № 4. – С. 88–95.
13. Каюмов, О. Р. О проблемах, порожденных концепцией образовательных услуг / О. Р. Каюмов // Свободная мысль. – 2018. – № 2. – С. 65–76.
14. Анализ и перспективы национальной практики регулирования оценки результатов обучения / С. М. Артемьева [и др.] // Вышэйш. школа. – 2020. – № 2. – С. 3–7.
15. Авдейчик, О. В. Основы научной и инновационной деятельности / О. В. Авдейчик, Л. Н. Нехорошева, В. А. Струк; под ред. Л. Н. Нехорошевой, В. А. Струка. – Минск : Право и экономика, 2016. – 490 с.
16. Основы научной и инновационной деятельности промышленных организаций / О. В. Авдейчик [и др.]; под ред. В. А. Струка, Г. А. Хацкевича. – Гродно : ГГАУ, 2021. – 366 с.
17. Кирвель, Ч. С. Модернизация образования: скупой платит дважды : в 2 ч. / Ч. С. Кирвель, С. З. Семерник // Беларус. думка. – 2012. – Ч. 1: № 8. – С. 60–65; Ч. 2: № 9. – С. 69–75.
18. Гайсёнок, В. А. Факторы и основные инструменты опережающего профессионального образования / В. А. Гайсёнок, Е. И. Дмитриев, В. И. Шупляк // Вышэйш. школа. – 2020. – № 2. – С. 8–11.
19. Интеллектуальное обеспечение инновационной деятельности промышленных предприятий: технико-экономический и методологический аспекты / О. В. Авдейчик [и др.]. – Минск : Право и экономика, 2007. – 524 с.

## References

1. Gusakov V. G. Scientific and methodological foundations of the country's economic development strategy for the near future. *Doklady Natsional'noi akademii nauk Belarusi = Doklady of the National Academy of Sciences of Belarus*, 2020, vol. 64, no. 1, pp. 103–110 (in Russian).
2. Panshin B. N. Genesis and hierarchy of key concepts in the digital economy. *Biznes. Innovatsii. Ekonomika = Business. Innovations. Economics*. Minsk, 2019, iss. 3, pp. 142–146 (in Russian).
3. Meleshko Yu. V. Ontological nature of the economy of neo-industrial production. *Biznes. Innovatsii. Ekonomika = Business. Innovations. Economics*. Minsk, 2019, iss. 3, pp. 49–57 (in Russian).
4. Khatskevich G. A., Zabrodskaya N. G. Socio-economic factors substantiating the relevance of changes in the administrative-territorial division of the Republic of Belarus. *Biznes. Innovatsii. Ekonomika = Business. Innovations. Economics*, 2019, vol. 3, pp. 7–16 (in Russian).
5. Miroshnichenko A. Systems of continuous improvement of enterprises on the basis of knowledge management. *Nauka i innovatsii = Science and innovation*, 2014, vol. 132, no. 2, pp. 55–60 (in Russian).

6. Solodovnikov Yu. S. Modern structural policy of the Republic of Belarus in the conditions of Eurasian economic integration. *Biznes. Innovatsii. Ekonomika = Business. Innovations. Economics*. Minsk, 2019, iss. 3, pp. 17–25 (in Russian).

7. Weinstein L. Scientific support of the human factor in various technological modes. *Nauka i innovatsii = Science and innovation*, 2014, vol. 137, no. 7, pp. 8–12 (in Russian).

8. Panshin B. Intellectual framework of the economy. *Nauka i innovatsii = Science and innovation*, 2014, vol. 140, no. 10, pp. 48–52 (in Russian).

9. Panshin B. Intellectualization of business services as the main factor in the formation of the «new economy». *Nauka i innovatsii = Science and innovation*, 2014, vol. 138, no. 8, pp. 49–53 (in Russian).

10. Shilin L. Yu., Navrotsky A. A., Strigalev L. S. Modern aspects of intellectualization of teaching technologies. *Vysheishaia shkola = Higher School*, 2019, no. 1, pp. 25–26 (in Russian).

11. Kirvel Ch. S. Socio-humanitarian knowledge and education in the context of modern information wars and global competition. *Zhurnal Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta. Sotsiologiya = Journal of the Belarusian State University. Sociology*, 2012, no. 2, pp. 79–91 (in Russian).

12. Kirvel Ch. S. Modern education in the grip of liberal extremism. *Zhurnal Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta. Sotsiologiya = Journal of the Belarusian State University. Sociology*, 2019, no. 4, pp. 88–95 (in Russian).

13. Kayumov O. R. On the problems generated by the concept of educational services. *Svobodnaia mysl' = Free Thought*, 2018, no. 2, pp. 65–76 (in Russian)

14. Artemieva S. M., Belykh Yu. E., Lesnevskaya N. A., Romanyuk S. I., Khukhlyndina L. M. *Vysheishaia shkola = Higher School*, 2020, no. 2, pp. 3–7 (in Russian).

15. Avdeychik O. V., Nehorosheva L. N., Struk V. A. *Fundamentals of scientific and innovative activity*. Minsk, 2016. 490 p. (in Russian).

16. Avdeychik O. V., Khatskevich G. A., Struk V. A., Nehorosheva L. N. *Fundamentals of scientific and innovative activities of industrial organizations*. Grodno, 2021. 366 p. (in Russian).

17. Kirvel Ch. S., Semernik S. Z. Modernization of education: the miser pays twice. *Belarускаia dumka = Belarusian Thought*, 2012, P. 1, no. 8, pp. 60–65; P. 2, no. 9, pp. 69–75 (in Russian).

18. Gaisyonok V. A., Dmitriev E. I., Shuplyak V. I. Factors and main tools of advanced professional education. *Vysheishaia shkola = Higher School*, 2019, no. 1, pp. 25–26 (in Russian).

19. Avdeychik O. V., Liopo V. A., Kravchenko V. I., Ishchenko M. V., Shcherba T. P. *Intellectual support of innovative activity of industrial enterprises: methodological and technical and economic aspects*. Minsk, 2007. 524 p. (in Russian).

#### Информация об авторе

**Авдейчик Ольга Васильевна** – кандидат экономических наук, доцент; заведующий кафедрой финансов и анализа в агропромышленном комплексе, Гродненский государственный аграрный университет, e-mail: ol\_avd.78@mail.ru

#### Information about the author

**Avdeychik O.** – PhD in Economic sciences, Associate Professor; Head of the Department of finance and analysis in the agroindustrial complex, Grodno State Agrarian University, e-mail: ol\_avd.78@mail.ru

*Статья поступила в редколлегию 06.06.2023*

*Received by editorial board 06.06.2023*

ISSN 2523-4714

УДК 65.016.7

**Е. В. Мацкевич**

Институт бизнеса БГУ, Минск, Беларусь

**ПОВЫШЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНОСТИ И АДАПТИВНОСТИ УСЛУГ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ: ЭДЬЮТЕЙНМЕНТ И СОВМЕСТНОЕ СОЗДАНИЕ ЦЕННОСТИ**

*В образовательной среде инновации часто реализуются посредством трансформации социальных тенденций в педагогические подходы. На сегодняшний день за счет стремительного развития интернет-технологий, следствием которого являются глобальные социальные тренды, появился разрыв между известными классическими педагогическими подходами к обучению и тем, как новое поколение получает и воспринимает информацию. Проектирование эффективной услуги высшего образования становится все более сложным, поскольку требуются новые, близкие потребителю, педагогические инструменты и методы взаимодействия. К современным ориентированным на обучающегося подходам к организации процесса обучения в целях повышения его интерактивности и адаптивности индивидуальным запросам обучающихся относятся технологии эдьютейнмента и совместное создание ценности*

**Ключевые слова:** услуги высшего образования, разработка продукта, проектирование услуги, инновации, эдьютейнмент, совместное создание ценности

**Для цитирования:** Мацкевич, Е. В. Повышение интерактивности и адаптивности услуг высшего образования: эдьютейнмент и совместное создание ценности / Е. В. Мацкевич // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. – Минск, 2023. – Вып. 8. – С. 53–58.

**E. Matskevich**

School of Business of BSU, Minsk, Belarus

**INCREASING THE INTERACTIVENESS AND CUSTOMIZATION  
OF HIGHER EDUCATION SERVICE: EDUTAINMENT AND CO-CREATION**

*In higher education services, innovation is often being realized through the transformation of social practices in pedagogical approaches. Today, due to rapid development of internet technologies that had a tremendous impact on global social trends, one can speak of a growing gap between the way students are being taught and the way in which the new generation approaches and processes information and knowledge. The design of higher education service becomes even more challenging, because new ways of teaching are required in order to effectively deliver knowledge to this new generation of consumers, integration and a more democratic relationship between teachers and students. The learner-centered approach can be achieved through an effective integration of edutainment technologies and co-creation.*

**Keywords:** higher education services, product development, service design, innovation, edutainment, co-creation

**For citation:** Matskevich E. Increasing the interactiveness and customization of higher education service: edutainment and co-creation. *Biznes. Innovatsii. Ekonomika = Business. Innovations. Economics*. Minsk, 2023, iss. 8, pp. 53–58 (in Russian).

**Введение**

Обеспечение непрерывного развития и совершенствования услуги высшего образования за счет адаптации учебных программ к нуждам и потребностям современного общества является первостепенной стратегической задачей вузов, нацеленных на поиск и сохранение конкурентного преимущества. Социальные трансформации в обществе требуют от конкурентоспособных вузов перехода к более эффективным методам преподавания, способным обеспечить высокую

степень интерактивности, использование современных технологий и возможность адаптации услуги к индивидуальным потребностям обучающихся.

### Методология

Движение в сторону модели будущего «Университет 5.0» – это не только освоение и внедрение в учебный процесс интерактивных инновационных технологий, но также повышение степени адаптивности услуги высшего образования к потребностям обучающихся. Осуществление подобных трансформационных процессов позволит репозиционировать вуз на рынке за счет смещения в матрице сервисного процесса Р. Шменнера из традиционной для образовательных услуг области «массового обслуживания», характеризующейся высокой степенью интенсивности труда и низкой степенью интерактивности и адаптации процесса, в сторону «профессиональной услуги», которая обеспечивается за счет высокой степени интенсивности труда и высокой степени адаптации.



Направление инноваций услуг высшего образования  
на основе матрицы сервисного процесса Р. Шменнера

И с т о ч н и к: разработано автором на основе [1].

Direction of innovation in higher education services,  
based on service process matrix by R. Schmenner

S o u r c e: author's developed on the basis of [1].

Стоит отметить, что радикальный по степени необходимой реорганизации вуза полноценный переход в область «профессиональной услуги» требует уменьшения размеров учебных групп (снижение соотношения «студенты/преподаватели»), что в свою очередь влечет за собой увеличение затрат и необходимость повышения стоимости обучения, а это не всегда сочетается с потребностью вуза удерживать конкурентное преимущество. Постепенное движение в сторону «профессиональной услуги» позволит осуществлять изменения, необходимые для реализации вузом инновационной модели «Университет 5.0» без дополнительных затрат за счет внедрения креативных инновационных методов организации обучения, в более высокой степени удовлетворяющих не только профессиональным, но также эмоциональным, сенсорным и психологическим потребностям обучающихся.

Популярным методом повышения интерактивности обучения является эдьютейнмент. Повысить адаптивность образовательной услуги к индивидуальным потребностям обучающихся позволит сочетание инструментов эдьютейнмента с реализацией концепции совместного создания ценности.

Термин «эдьютейнмент» (англ. edutainment) представляет собой сочетание английских слов «education» (образование) и «entertainment» (развлечение).

В западной литературе существует множество схожих интерпретаций термина и его сущности:

– педагогическая стратегия, объединяющая в себе обучение и развлечение в целях повышения эффективности преподавания определенного предмета или навыка посредством высоко интерактивного процесса, основанного на взаимодействии студентов при решении поставленных задач [2];

– стратегия преподавания, в основе которой лежит использование педагогических подходов и инструментов, сочетающих в себе элементы обучения и развлечения [3];

– стратегия обучения, в процессе реализации которой используются знакомые обучающимся формы развлечения, такие как игры, видео, музыка, телевизионные программы, компьютерные программы и другие мультимедийные ресурсы [4].

Определение понятия и сущность термина, предлагаемые русскоязычными исследователями, существенно разнятся. Так, М. М. Зиновкина предлагает свой перевод термина «edutainment» – «креативное образование», подразумевающее «целенаправленное последовательное освоение учеником передаваемых ему методологий и опыта творческой деятельности с формированием на этой основе собственного творческого опыта» [5]. А. В. Попов интерпретирует «edutainment» как «игравание – донесение одной важной идеи, создание динамических стереотипов, прецедентов, позволяющих учащимся в ситуации реального выбора совершать действия автоматически» [6]. Предлагается также и использование заимствованного термина, но с собственной интерпретацией автора. Так, Д. Перушев считает, что «эдьютейнмент – это передача знаний, возможность узнать что-то новое из достоверных источников... В зависимости от конкретного события может перевешивать либо развлекательная, либо образовательная часть» [7]. С. В. Кувшинов поясняет термин следующим образом: «учебный процесс должен быть событием, медиатеатром, причем не одного актера (преподавателя), – все участвуют в этой постановке. Это и есть эдьютейнмент» [8].

К основным преимуществам внедрения технологии «эдьютейнмент» относят личностно-ориентированный подход и стимулирование кооперативного обучения за счет повышения интерактивности процесса. Кроме того, исследования показывают положительную корреляцию между использованием инструментов эдьютейнмента и вовлеченностью и мотивацией обучающихся. Интерактивные иммерсионные инструменты эдьютейнмента позволяют создать динамичную обучающую среду, стимулирующую любознательность и желание активного участия в процессе обучения, что, в свою очередь, способствует более эффективному усвоению материала. Трансформируя пассивное восприятие информации обучающимися в активное участие, эдьютейнмент культивирует в обучающихся чувство сопричастности и личного вклада, что положительно влияет на мотивацию к обучению [9].

Возвращаясь к необходимости движения услуг высшего образования в матрице сервисных процессов от «массового обслуживания» в сторону более интерактивной и адаптированной «профессиональной услуги», использование приемов эдьютейнмента позволит лишь частично достичь поставленной задачи за счет усиления интерактивности процесса. На сегодняшний день методы эдьютейнмента хоть и имеют потенциал развития при дальнейшем совершенствовании технологий, но не являются инновационными для процесса предоставления образовательных услуг. Обучающиеся уже привыкли к активному использованию в процессе обучения различных форм медиа- и геймификации. Однако, принимая во внимание концепцию пятиуровневой модели развития продукта Ф. Котлера, любые инновации рано или поздно из атрибутов отличия (от конкурентных решений) переходят в атрибуты равенства и перестают быть конкурентным преимуществом.

Устойчивое и конкурентоспособное внедрение инновационных подходов к организации процессов обучения и образования представляют собой комплексную задачу. Повысить эффективность использования технологий эдьютейнмента в процессе оказания услуг высшего образования можно за счет вовлечения обучающихся в создание адаптированного процесса обучения.

Вовлеченность студентов всегда была в той или иной мере присуща процессам обучения, и сама по себе не является движущей силой инноваций. Исследования показывают, что вовлеченность студентов в совместное создание ценности (англ. «co-creation») в процессе обучения положительно коррелирует с мотивацией и обучаемостью [10]. Кроме того, совместное создание ценности поддерживает инновационный подход в проектировании эффективных инструментов образовательного процесса.

Совместное создание ценности определяется как готовность потребителя создавать ценность совместно с поставщиком услуги посредством активной вовлеченности в процесс производства и потребления [11]. Ценность услуги определяется потребителем через призму собственного, индивидуального, восприятия эффекта воздействия услуги на потребителя. Посредством взаимодействия поставщика и потребителя услуги в процессе совместного создания ценности реализуется услуга, наиболее полно отвечающая индивидуальным запросам и, как следствие, наиболее удовлетворяющая нужды потребителя.

Существует несколько подходов к совместному созданию ценности:

- совместное создание общего значения (социально-конструктивистский подход);
- совместное создание пользовательского опыта и общей ценности (маркетинговый и сервисный подход);
- совместное создание технологических решений (ИКТ-подход);
- совместное создание новых товаров и услуг (инновационный подход);
- совместное создание ценности для человека (исследовательский подход) [12].

Т. Хьюджес и Я. Брукс в своем труде «Совместное создание ценности: интеграция потребителя» описывают его применение к услугам высшего образования за счет сочетания трех составляющих процесса:

- участников (преподавателей, студентов, взаимосвязанные платформы и административный персонал вуза)
- интеграции оперативных ресурсов (сочетание знаний преподавателей с имеющимися знаниями, опытом и навыками студентов)
- обмена услугами (вовлеченность студентов в процесс потребления услуги) [13].

Принципы совместного создания ценности образовательной услуги широко используются в Дании. Университеты Ольборг и Роскилле при проектировании процесса обучения применяют такие педагогические инструменты, как проблемно-ориентированное обучение, делегирование полномочий преподавателя студентам, паритетное оценивание, что соответствует совместному созданию пользовательского опыта и общей ценности в вышеприведенной классификации.

Особенность реализации совместного создания ценности в высшем образовании заключается в том, что преподаватель, курирующий процесс, должен быть готов к импровизации, поскольку суть процесса – это отсутствие четко определенного учебного плана занятия, которому студенты были бы обязаны следовать. Преподаватель определяет тему и ставит задачу, которую студентам предлагается решать предпочтительными для них методами.

Процесс подготовки и реализации подхода совместного создания ценности образовательной услуги состоит из этапов, которые требуют активной вовлеченности студентов:

- 1) определение контекста: постановка целей и задач;
- 2) определение вопросов, которые студенты были бы заинтересованы решать;
- 3) совместное создание списка методов решения поставленных задач, выбор студентами предпочтительного метода;
- 4) совместный поиск решения поставленного вопроса с использованием предпочтительного метода;
- 5) оценка эффективности метода в отношении решения задач и достижения поставленных целей [14].

Исследования определяют пять факторов успешного совместного создания ценности со стороны студентов: отзывы о работе преподавателя, помощь одноклассникам, гибкость, ответственность, самостоятельный поиск и распространение информации. Исследование К. Сморовик



и М. Веспештад показало, что совместное создание ценности услуги высшего образования будет успешным, если оно основывается на четырех краеугольных камнях — диалоге, доступности, прозрачности и понимании взаимоотношения риск/выгода [15]. В то же время среди основных барьеров успешного совместного создания ценности образовательных услуг выделяют: непонимание студентами своей роли в процессе; потребность в постоянном сопровождении со стороны преподавателя; отсутствие опыта; временные ограничения; непонимание роли преподавателя в управлении процессом и оценке результатов.

### Заключение

Эффективно сочетать технологии эдьютейнмента и совместное создание ценности можно за счет предложения студентам выбора развлекательных для них методов решения поставленных преподавателем задач. По сути, сам процесс совместного создания образовательной услуги носит в себе развлекательный элемент. Вовлеченность студентов в совместное создание ценности образовательной услуги за счет допустимости самостоятельного выбора предпочтительной для них формы обучающего «развлечения» позволит одновременно усилить интерактивность процесса и адаптивность услуги к индивидуальным потребностям обучающихся, что, несомненно, повысит привлекательность вуза для абитуриентов и сделает его более конкурентоспособным за счет изменения его позиционирования на рынке образовательных услуг от «массового обслуживания» в сторону «профессиональной услуги».

### Список использованных источников

1. *Schmenner, R. W.* How can service businesses survive and prosper / R. W. Schmenner // *Sloan Management Rev.* — 1986. — № 27 (3). — P. 21–32.
2. *Adieze, C.* Effects of Edutainment, Scaffolding Instructional Models and Demonstration Method on Students' Academic Performance in Business Studies in Secondary Schools in Abia South Senatorial Zone in Abia State, Nigeria / C. Adieze // *International j. of educational benchmark (IJEB).* — 2016. — Vol. 2 (1). — P. 72–84.
3. *Davies, R. S.* Flipping the Classroom and Instructional Technology Integration in a College-Level Information Systems Spreadsheet Course / R. S. Davies, D. L. Dean, N. Ball // *Education Technology Research and Development.* — 2013. — № 61. — P. 563–580.
4. *Pakprod, N.* Development of an Edutainment Instructional Model Using Learning Object for Electronic Book on Tablet Computer to Develop Emotional Quotient / N. Pakprod, P. Wannapiroon // *International j. of E-education, E-business, E-management and E-learning.* — 2013. — Vol. 3, № 2. — P. 131–134.
5. *Зиновкина, М. М.* Педагогическое творчество : модульно-кодоевое учеб. пособие / М. М. Зиновкина. — М. : МГИУ, 2007. — 258 с.
6. *Попов, А. В.* Маркетинговые игры: развлекай и властвуй / А. В. Попов. — М. : Манн, Иванов и Фербер, 2006. — 320 с.
7. *Кармалова, Е. Ю.* Эдьютейнмент: понятие, специфика, исследование потребности в нем целевой аудитории / Е. Ю. Кармалова, А. А. Ханкеева // *Вестн. ЧелГУ.* — 2016. — № 7 (389), вып. 101. — С. 64–71.
8. *Сташкова, О. А.* Теоретический аспект технологии «эдьютейнмент» : сб. тр. конференции / О. А. Сташкова // *Новые подходы в научных исследованиях : материалы Междунар. науч.-практ. конф. / редкол.: О. Н. Широков [и др.].* — Чебоксары : Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс», 2021. — С. 100–102.
9. *Wardley, L. J.* A co-creation shift in learning management: Work design for institutional commitment and personal growth / L. J. Wardley, C. H. Bélanger, J. Nadeau // *Higher Education.* — 2017. — № 74. — P. 997–1013.
10. *Haukkamaa, J.* Characteristics of value co-creation in a learning environment by service design and service-dominant logic frameworks / J. Haukkamaa, P. Yliräisänen-Seppänen, E. Timonen // *Proceedings ServDes. 2010 Exchanging Knowledge.* — Linköping University Electronic Press, Sweden, 2010. — P. 51–64.
11. *Ramaswamy, V.* It's about human experiences... and beyond, to co-creation / V. Ramaswamy // *Industrial Marketing Management.* — 2011. — P. 40.
12. *Degnegaard, R.* Co-creation, prevailing streams and future design trajectories / R. Degnegaard // *CoDesign.* — 2014. — № 10 (2). — P. 96–111.
13. *Hughes, T.* Co-creation of value: A customer-integration approach / T. Hughes, I. Brooks // *Strategic Brand Management in Higher Education / B. Nguyen, T. Melewar, J. Hemsley-Brown (Eds.).* — Routledge, 2019.

14. Chemi, T. Co-creation in Higher Education: Students and Educators Preparing Creatively and Collaboratively to the Challenge of the Future / T. Chemi, L. Krogh // Sense Publishers. – 2017.

15. Smørvik, K. K. Bridging marketing and higher education: resource integration, co-creation and student learning / K. K. Smørvik, M. K. Vespestad // J. of Marketing for Higher Education. – 2020. – № 30 (3). – P. 1–15.

## References

1. Schmenner R. W. How can service businesses survive and prosper. *Sloan Management Review*, 1986, no. 27 (3), pp. 21–32.

2. Adieze C. Effects of Edutainment, Scaffolding Instructional Models and Demonstration Method on Students' Academic Performance in Business Studies in Secondary Schools in Abia South Senatorial Zone in Abia State, Nigeria *International journal of educational benchmark (IJEB)*, 2016, vol. 2 (1), pp. 72–84.

3. Davies R. S., Dean D. L., Ball N. Flipping the Classroom and Instructional Technology Integration in a College-Level Information Systems Spreadsheet Course. *Education Technology Research and Development*, 2013, no. 61, pp. 563–580.

4. Pakprod N., Wannapiroon P. Development of an Edutainment Instructional Model Using Learning Object for Electronic Book on Tablet Computer to Develop Emotional Quotient. *International journal of E-education, E-business, E-management, and E-learning*, 2013, vol. 3, no. 2, pp. 131–134.

5. Zinovkina M. M. Pedagogic art: manual. Moscow, 2007. 258 p. (in Russian).

6. Popov A. V. Marketing games: entertain and conquer. Moscow, 2006. 320 p. (in Russian).

7. Karmalova E. Y., Khankeeva A. A. Edutainment: definition, essence, market research of a target audience. *Vestnik ChelGU [Journal ChelGU]*, 2016, no. 7 (389), vol. 101, pp. 64–71 (in Russian).

8. Stashkova O. A. Theoretical aspect of «edutainment» technology. *Noviye podhodi v nauchnih issledovaniyah: materiali Mezhdunarodnoi nauchno-tekhnicheskoi konferentsii [New approaches in scientific research: Proceedings of the International scientific and technical conferences]*. Cheboksari, 2021, pp. 100–102 (in Russian).

9. Wardley L. J., Bélanger C. H., Nadeau J. A co-creation shift in learning management: Work design for institutional commitment and personal growth. *Higher Education*, 2017, no. 74, pp. 997–1013.

10. Haukkamaa J., Yliräisänen-Seppänen P., Timonen E. Characteristics of value co-creation in a learning environment by service design and service-dominant logic frameworks. *Proceedings ServDes*. Sweden, 2010, pp. 51–64.

11. Ramaswamy V. It's about human experiences... and beyond, to co-creation. *Industrial Marketing Management*, 2011, p. 40.

12. Degnegaard R. Co-creation, prevailing streams and future design trajectories. *CoDesign*, 2014, no. 10 (2), p. 96–111.

13. Hughes T., Brooks I. Co-creation of value: A customer-integration approach. *Strategic Brand Management in Higher Education*. Routledge, 2019.

14. Chemi T., Krogh L. Co-creation in Higher Education: Students and Educators Preparing Creatively and Collaboratively to the Challenge of the Future. *Sense Publishers*, 2017.

15. Smørvik K. K., Vespestad M. K. Bridging marketing and higher education: resource integration, co-creation and student learning. *Journal of Marketing for Higher Education*, 2020, no. 30 (3), pp. 1–15.

### Информация об авторе

**Мацкевич Елена Вадимовна** – старший преподаватель кафедры бизнес-администрирования, Институт бизнеса БГУ, e-mail: e.matskevich@hotmail.com

### Information about the author

**Matskevich E.** – senior lecturer at the Department of business administration, School of Business of BSU, e-mail: e.matskevich@hotmail.com

*Статья поступила в редакцию 06.09.2023*

*Received by editorial board 06.09.2023*

ISSN 2523-4714  
UDC 658.5.012.1

V. Shaveyko<sup>1</sup>, N. Melnikov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Satellite Innovations Ltd, Minsk, Belarus

<sup>2</sup> School of Business of BSU, Minsk, Belarus

## ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF THE DIGITAL PLATFORMS IN THE EDUCATIONAL INSTITUTION'S PERFORMANCE

*The article addresses the necessity of auditing the utilized digital tools in educational institutions and gives an overview of the key metrics applied after and during the digital transformation of an educational institution. It presents criteria for setting and implementing digital KPIs. The emphasis is laid on the use of digital KPIs for the purpose of evaluating the results of the implementation of digital platforms.*

**Keywords:** digitalization of the education, digital platform, digital KPIs, value creation, change-management progress

**For citation:** Shaveyko V., Melnikov N. Assessing the effectiveness of the digital platforms in the educational institution's performance. *Biznes. Innovatsii. Ekonomika = Business. Innovations. Economics*. Minsk, 2023, iss. 8, pp. 59–64.

В. В. Шавейко<sup>1</sup>, Н. К. Мельников<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ООО «Сателлит Инновейшнс», Минск, Беларусь

<sup>2</sup> Институт бизнеса БГУ, Минск, Беларусь

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧРЕЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

*В статье обсуждается необходимость аудита цифровых инструментов, используемых в образовательных учреждениях, и дается обзор ключевых показателей, используемых во время и после внедрения цифровой трансформации образовательного учреждения. В нем представлены критерии для разработки и внедрения цифровых ключевых показателей эффективности. Акцент делается на использовании цифровых ключевых показателей эффективности для оценки результатов внедрения цифровых платформ.*

**Ключевые слова:** цифровизация, KPI, цифровая трансформация образования, цифровая платформа, оценка эффективности

**Для цитирования:** Шавейко, В. В. Оценка эффективности применения цифровых платформ в деятельности учреждения образования / В. В. Шавейко, Н. К. Мельников // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. — Минск, 2023. — Вып. 8. — С. 59–64.

### Introduction

The use of digital tools in education is a global phenomenon with a distinct history. However, the digitalization of the education industry has become particularly prominent since the coronavirus pandemic emerged. Schools and universities were forced to adopt distance education, which affected everyone: pupils and their parents, teachers, students, and university professors. With the end of the pandemic, the pace of digitalization has not decreased; on the contrary, the new requirements for education have become more stringent and well-established.

Due to the circumstances, the efficiency of the modern educational process is directly related to the level of its digital development. Most educational institutions have stepped on the path of digital transformation, accepting the conditions of the modern world. The easiest and most cost-effective way

to achieve this objective involves the digitalization of educational (and beyond) business processes by transferring them to digital platforms. A digital platform in an educational environment is a kind of digital technology that has additional value to the traditional educational process.

Multifunctional digital platforms are an effective tool in the operation of educational institutions, shaping new learning models that consider the educational and professional aspirations of the individual. The current educational technology market (EdTech) provides an annually increasing choice of both process-based platforms and those that holistically manage the whole learning process (LMS). The scale of growth is evidenced by the increasing size of the EdTech market, which is forecast by the World Economic Forum to reach \$342 billion by 2025 [1].

### Results and their discussion

Digitalization unfolds in four main directions, which relate to the totality of accumulated and processed data, technological solutions, human resource competencies and the organization of business processes. The National Strategy for Sustainable Development of the Republic of Belarus until 2035 highlights the digitalization of vocational education, including the introduction of online learning and multi-speed learning systems among the areas of education improvement [2]. Digital transformation in the field of higher education is the adaptation and purposeful use of the advantages of modern technologies and accumulated digital experience for the organization of business processes that contribute to the achievement of the goals of the organization and the provisions of its strategies in the field of quality of work processes and customer service. The effectiveness of teaching in higher education institutions can be improved through the development and implementation of the latest educational systems and technologies. Educational projects on the introduction of innovative technologies in education are conditioned by the need to train highly qualified specialists who are able to effectively adapt to the new socio-economic conditions of professionalization. Understanding the digitalization of education as an act of simple translation of common methods, methods and content of educational content into another environment is fraught with serious strategic mistakes, when relations settled within the framework of traditional educational technologies can be deformed due to the hypertrophy of their inherent shortcomings and weaknesses. The unpreparedness of all the main elements of the education system to change the nature of business processes entails a decrease in the quality of not only individual components, but also a deterioration in the final result of training as a whole. The lack of understanding of the features of digital transformation of education can lead to the fact that a teacher who is poorly prepared for changes will not be able to give the necessary knowledge to his students and thus a human potential will be formed that does not meet the needs of the time. Excessive reliance on the power of online education without taking into account some of the negative consequences of its rapid and insufficiently methodically secured implementation may give rise to unjustified skepticism about this form of education.

The digital transformation of the educational institution's business processes requires not only the development and implementation of a strategy but also the further evaluation of the transition's success. Performance measurement and management is a crucial role in the operation of any industry, be it a manufacturing, hospitality or education. As noted by Magretta and Stone (2002), performance measures are critical because they enhance communication – they enable the organisation to address the following critical question – «Given our mission, how is our performance going to be defined?» [3].

Behind any process optimization, which digitalization is a form of, is the goal of improving the quality of the process and its inputs.

Juran believed that quality does not happen by accident; it must be planned (Free Press, 1988). The basis of his philosophy was a sequence of steps followed by achieving the highest level of quality – the sixth and last step in his scheme is «Prove process capability – prove that the process can meet the quality goals under operating conditions» [4], which refers to the importance of continuous measurement and control of implemented changes. He defined this control as a process for meeting the established goals by evaluating and comparing actual performance and planned performance and taking action on the difference.

In assessing quality, he assumed the following sequence of steps:

1. Choose a control subject.
2. Establish Measurement.
3. Establish Standards of Performance.
4. Measure Actual Performance.
5. Compare to Standards (interpret the difference).
6. Act on the difference [4].

Which suggests that any optimization is within the framework of an already developed KPI. However, in the case of the business process digitalization, given the eventual replacing of its core, the question arises about the comparability of the results of the updated (one could say new) business process and its previous version. At the same time, the need to evaluate changes is clear, especially in view of the fact that it can be surprisingly difficult to know how a digital transformation is going.

As with any enhancement, the implementation of digital platforms is an investment of tangible and intangible resources; hence, it is logical to raise the question of return on investment and its success. Tracking and measuring outcomes is the only way to manage performance and ensure that the changes happening are creating value. Measurement, according to Campbell, is the assignment of numerals to systems according to scientific laws [5]. The most trivial and effective method of control is to implement digital KPIs. However, in the case of digitalization in education, the choice of KPIs can be quite challenging.

KPIs, – key performance indicators, are an approach to evaluating the success of an organization or of a particular activity. They can be applied both at the level of an organization and at the microprocess [6]. An important prerequisite is their compliance with SMART criteria, which means that the measure is Specific, Measurable, Achievable, Relevant and Time phased. It is followed by the fact that KPIs have to be industry-specific and then organization-specific to be meaningful and useful.

The selection of a control point in such a broad aspect as the digitalization of a business process is a challenge in a service industry with a short history of digital transformation.

One way to define KPIs is through standards, which in this case means recognized and permanent values widely used for a particular type of process.

How can standards be defined for a completely new process? In their work S. Nutley, A. Powell and H. Davies recommend to pay attention to bodies around the world that provide practice recommendations variously labeled as good practices, best practices, promising practices, research-based practices, evidence-based practices and guidelines [7]. In the case of education, it could be OFSTED (Office for Standards in Education, Children's Services and Skills) which is an independent publicly funded body that inspects a wide range of services in care and learning and shares examples of good practice through its website and conferences. At the same time, each organization, and therefore its processes, is unique and international standards are more of a guideline than a prescription.

While selecting digital KPIs, the following points need to be clarified:

– What should be measured? The choice of a point is the basis of any analysis. As in the case of standard key performance indicators, both quantitative (how much time they spend in the proposed software) and qualitative (user satisfaction level) goals can be applied here.

– What is the current state? Here, it is critical to measure two states of the process: before the implementation of the digital platform and after its implementation. The goal is to understand whether the decision to digitalize and the way it was done were the correct ones.

– The target to be achieved. A qualitative answer to this question has already been given at the time of the decision to digitalize the process, so the goal of this step is to measure it.

As is the case with all process improvements, it is problematic to assess the success of the investments made. To simplify, the process of setting KPIs involves two main objectives: determining what to measure and where to get the data. The first objective is the basis of this paper. Fortunately, the second objective is not difficult – in today's world, where more and more decisions are based on data analysis, it seems that all processes are designed to collect and pre-analyze it. Any digital platform contains a comprehensive information about its work and the experience each participant is having. However, relying only on the

numbers provided by the platform would be misleading. The education industry is closely linked to the individual (student/teacher) and their subjective experience, which requires other ways of gathering information.

Back to the first objective, it appears to be optimal for the educational environment to evaluate digital transformation using metrics from two categories: Value creation and Change-management progress.

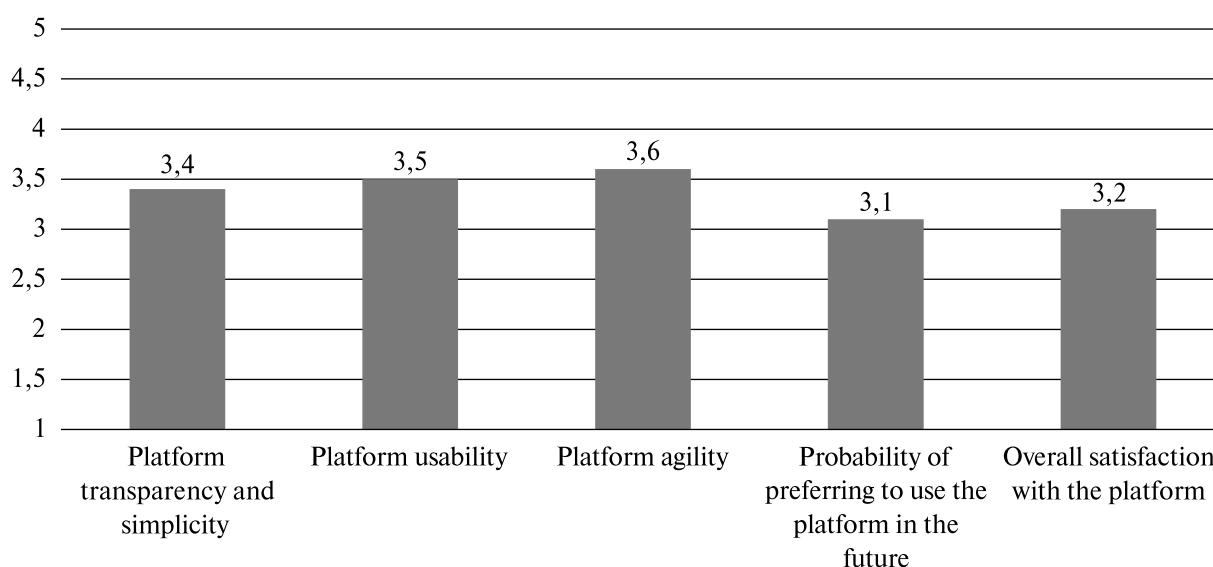
The value that a digital platform should provide in an educational environment is its usefulness for students, teachers, and the learning process as a whole. It is expected that the educational digital platform will be able to perform a certain set of tasks. Firstly, it should be a technological basis for performing various types of activities, for example, organizing the educational process, managing teachers, students, etc. Secondly, to act as an intermediary in the educational environment, ensuring the safety and accessibility of knowledge and simplifying interaction between various participants in the educational process.

Student/Professor satisfaction rating is an important indicator in this category, which includes both qualitative and quantitative assessment. It is obtained through surveys or post-interaction questionnaires, which gather additional information on the student's as well as the professor's experience. Surveys can also provide details about likely methods of improving a given indicator.

An example of such a survey is the survey conducted by the authors on satisfaction with digital platforms in the training system, conducted at the BSU Institute of Business during the 2022–2023 academic year. It showed Student/Professor satisfaction rating ranging from 7.5 to 8.5, which indicates a good level of utilization of the implemented technologies in the educational process.

In addition to quantitative metrics, qualitative data characterizing it was also collected. In response to an open question about ways to improve the experience of interacting with platforms during academic programs at the Institute of Business, students referred to the lack of practice and the absence of clear instructions for using digital platforms, which is a call to action to improve the metric.

Figure shows the results of subjective assessment of students' experience of using the digital platform Trello. This survey was conducted at the BSU Institute of Business within the framework of the experiment on digitalization of group and individual projects completion during the discipline «Strategic Management». The experiment lasted for a semester and at the end students were asked to evaluate their experience by taking an anonymous survey, during which students assigned grades from 1 to 5.



Results of the student survey after implementation of the Trello platform

Source: author's developed.

The questionnaire also included open-ended questions from the answers to which it became clear that the low scores received by the platform were based on frustration caused by the lack of knowledge about its functionality and skills to work with it.

In assessing the effectiveness of digital platforms, the system downtime index, determined by the formula (1), can be useful. The System downtime index and Number of «tickets» are non-obvious yet extremely quantitative measures of the digital platform's value. Downtime means the time that the platform or program was unavailable to users, and «tickets» means the number of complaints received from them. The above means that these indicators do not measure the value of the educational technology itself, but the absence of barriers to accessing it.

$$\text{System downtime index} = \frac{\text{Downtime hours per period}}{\text{Total working hours per period}}. \quad (1)$$

In addition to the main purpose of analyzing the effectiveness of the implemented platform, these indicators are also important to consider in terms of the likely change of the platform, in case the number of hours it is unavailable or the number of complaints about its operation is at a consistently high level.

The success of the change-management process can be measured by the number of hours and periods of activity that learners spend working on it – the engagement rate (*ER*) index (1):

$$ER = \frac{\text{Total engagements for } X \text{ days}}{X \text{ days} \cdot \text{Total users}} \cdot 100. \quad (2)$$

If engagement is low and cyclical from assignment to assignment, it can be concluded that faculty and students do not see much value in the software and simply «give thanks» for its presence.

Another important metric for evaluating the success of implementation is the extent to which faculty and students have adopted the platform. This indicator is the result of analyzing several metrics, such as:

– Daily/monthly active users (DAU): the total number of users who log on to the platform on a given day.

– Frequency of usage.

– Help content consumption.

– Goal, course, or task completion rate [8].

Based on the above, selecting good digital KPIs is not a challenging task. At the same time, a certain difficulty lies in identifying those that provide the greatest value. Curtis Stanier compares process improvement to a stone thrown into water even though the entire body of water is now engaged in some manner, the greatest effect on the surface of the water can be seen closer to the point of impact [9]. This suggests the importance of focusing on those metrics that are most affected by the introduction of technology and ignoring those that are less likely to be affected. In order to maintain the efficiency of the analysis, it is recommended to focus on the five indices that will be monitored during the control period. These terms will reduce uncertainty and allow for the most accurate understanding of the «health» of the changes taking place.

How do you determine the closest metrics? You can use either a quantitative method or one based on expert judgment and assessment. The first method is to use statistical analysis models: for example, regression analysis, the purpose of which is to determine the expected relationships between the variables, where the expected metrics will take the place of the variables, and on the basis of the obtained coefficients a decision on statistical significance will be made.

The expert-based method assumes a deep (expert) understanding of the process and the digital platform chosen for its optimization – the choice of metrics relies on personal judgment and previous experience.

## Conclusion

With the digital transformation of the education industry, institutions are in the process of constantly searching for and integrating innovative educational technologies. Due to their simplicity and integration speed, digital platforms are the most popular on the digitalization path. However, the prospects for their use in education depend on many external and internal factors. In the process of digital transformation, evaluating the performance of technologies is as important as their selection. A simultaneous analysis of the value delivered by a digital platform and the change-management progress provides the most

complete insight into the process. Implementing digital KPIs allows to answer questions about the appropriateness of the changes undertaken and signals the necessity of taking corrective action. KPIs are based on knowing what to measure and where to get data for it. The main methods of subjective data collection are surveys and analysis of the teachers' and students' activities, which can be expressed by a large number of metrics. To obtain objective data, it is necessary to turn to the internal analytics of the digital platform, where its performance is tracked, as well as the user experience. At the same time, the amount of data proposed for collection may be excessive, leading to clutter and redundancy in the analysis. Therefore, it is recommended not to disperse attention and focus on a limited number of the most relevant ones, paying attention to the quality of the analysis.

### References

1. Global EdTech market to reach \$404B by 2025 – 16.3 % CAGR. Available at: <https://www.holoniq.com/notes/global-education-technology-market-to-reach-404b-by-2025> (accessed 12 April 2023).
2. Strategies, National Programs and Reports. National Strategy for Sustainable Development of the Republic of Belarus for the period up to 2035. Available at: [https://sdgs.by/en/documents/strategicheskie\\_i\\_programmie\\_documenti/](https://sdgs.by/en/documents/strategicheskie_i_programmie_documenti/) (accessed 1 May 2023).
3. Magretta J., Stone N. *What Management is? How it Works, and Why it's Everyone's Business*. New York, 2002. 256 p.
4. Juran J. M. *The Quality Trilogy: A universal Approach to Managing Quality* (1986). Available at: <https://statmodeling.stat.columbia.edu/wp-content/uploads/2017/10/Juran-trilogy-1986.pdf> (accessed 1 May 2023).
5. Norman R. *Campbell an account of the principles of measurement and calculation*. London, 1928. 293 p.
6. Carol Taylor Fitz-Gibbon. *Performance indicators*. Multilingual Matters, 1990. 111 p.
7. Sandra Nutley, Alison Powell, Huw Davies. What counts as good evidence? (2013). Available at: <https://media.nesta.org.uk/documents/What-Counts-as-Good-Evidence-WEB.pdf> (accessed 10 May 2023).
8. How to Measure & Track Digital Adoption. Available at: <https://whatfix.com/blog/measure-digital-adoption/> (accessed 10 April 2023).
9. Curtis Stanier. Measuring Impact – Picking the right metrics in Product. Available at: <https://crstanier.medium.com/measuring-impact-picking-the-right-metrics-in-product-2c3ac26fad29> (accessed 1 May 2023).

### Information about the authors

**Shaveyko V.** – project manager, Satellite Innovations Ltd, e-mail: [schaveyko.v@gmail.com](mailto:schaveyko.v@gmail.com)  
**Melnikov N.** – PhD in Economic sciences, Associate Professor; associate professor at the Department of business administration, School of Business of BSU, e-mail: [nkmelnikov@sbmt.by](mailto:nkmelnikov@sbmt.by)

### Информация об авторах

**Шавейко Вероника Вадимовна** – руководитель ИТ-проектов, ООО «Сателлит Инновейшнс», e-mail: [schaveyko.v@gmail.com](mailto:schaveyko.v@gmail.com)  
**Мельников Николай Кондратьевич** – кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры бизнес-администрирования, Институт бизнеса БГУ, e-mail: [nkmelnikov@sbmt.by](mailto:nkmelnikov@sbmt.by)

*Received by editorial board 13.10.2023*

*Статья поступила в редколлегию 13.10.2023*



ISSN 2523-4714

УДК 001.895:338.45:621.7

**О. В. Авдейчик**

Гродненский государственный аграрный университет, Гродно, Беларусь

**МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА  
В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ**

*Рассмотрены модели образовательного процесса, реализуемые в современной высшей школе. Показана необходимость повышения научной составляющей в образовании для обеспечения гармоничного развития интеллектуального потенциала обучаемого.*

**Ключевые слова:** неоиндустриальная экономика, образование, образовательные услуги, коммерциализация

**Для цитирования:** Авдейчик, О. В. Методологические особенности образовательного процесса в высшей школе / О. В. Авдейчик // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. – Минск, 2023. – Вып. 8. – С. 65–71.

**O. Avdeychik**

Grodno State Agrarian University, Grodno, Belarus

**METHODOLOGICAL PECULIARITIES OF THE EDUCATIONAL PROCESS  
IN HIGHER EDUCATION**

*Models of the educational process implemented in modern higher education are considered. The necessity of increasing the scientific component in education to ensure the harmonious development of the intellectual potential of the student is shown.*

**Keywords:** neo-industrial economy, education, educational services, commercialization

**For citation:** Avdeychik O. Methodological peculiarities of the educational process in higher education. *Business. Innovatsii. Ekonomika = Business. Innovations. Economics*. Minsk, 2023, iss. 8, pp. 65–71 (in Russian).

**Введение**

Рассмотрим методологические особенности образовательного процесса, реализуемые в высшей школе.

Авторы работы [1], анализируя механизмы реализации концепта «опережающего» образование, отмечают: «В современных условиях быстрого развития и смены технологий *обновление и формирование новых профессиональных компетенций должно происходить с упреждением, до появления у субъектов экономической деятельности существенной реальной потребности в таких компетенциях.* При этом основная нагрузка в профессиональном образовании, учитывая тенденции LLL, будет приходиться на систему дополнительного образования взрослых (ДОВ)» (выделено нами – О. А. [1, с. 8]).

Для разработки стратегии трансформирования методологии высшего образования, на наш взгляд, необходимо учитывать не только интересы структурных подразделений, формирующих отечественную образовательную инфраструктуру, но и реалии функционирования отечественных субъектов экономической деятельности, которые используют технологии и оборудование преимущественно IV и V укладов. Поэтому опережающее обновление и формирование «новых профессиональных компетенций» возможно только при неформальном взаимодействии обучающей структуры, в том числе относящейся к системе ДОВ, с ведущими отечественными и зару-

бежными научными центрами для разработки и реализации программ обучения, формирующих готовность к применению технологий VI уклада, в том числе конвергентных (NBIC) технологий. Существующие в настоящее время учебные структуры ДОВ имеют лишь фрагментарное взаимодействие такого типа при фактическом отсутствии современной экспериментально-технологической и лабораторной базы для достижения целей «опережающего обучения».

Рассматривая тенденции трансформирования образовательной сферы, авторы работы [1] утверждают, что «...опережающее профессиональное образование – модель системы дополнительного образования взрослых, при которой набор образовательных программ, количество и качество подготовки кадров формируется с учетом реальных и перспективных потребностей всех отраслей экономики, в первую очередь сферы образования» (выделено нами – О. А. [1, с. 9]).

Отметим, что образование не является отраслью экономики, а институциональной составляющей государственного социума, определяющей стратегию его функционирования и развития во всех сферах деятельности – экономической, научной, политической и др. Низведение «сферы образования» до одной из «отраслей экономики» свидетельствует о предельно прагматичном представлении о превалировании материальных факторов «экономоцентризма» над духовными, формирующими гармоничную личность. На это справедливо указывают профессора Ч. С. Кирвель, В. А. Садовничий и другие специалисты высокого уровня [2–5].

Как мы ранее отмечали, обслуживающая роль сферы образования в развитии экономики обрекает на гистерезис (запаздывание) в оценке современных тенденций трансформирования не только рынка, но и всего глобального социума, во всей совокупности его составляющих компонентов. «Образование – не услуга, а приоритет государства», – указывает В. А. Садовничий (выделено нами – О. А. [3, с. 9]).

Однозначным является мнение о процессах трансформирования высшей школы ряда других специалистов, рассматривающих системную роль образовательного процесса в развитии социума. «Образование – это категорически не услуга. Это системообразующий институт нации и государства», – отмечает С. Е. Рукшин [3, с. 90]. «Образование – не частное дело людей, а такая сфера общественной жизни, от которой зависит существование общества и государства», – утверждает Святейший Патриарх Кирилл [3, с. 9].

Авторы работы [1] считают, что «...формируется новая образовательная парадигма – „профессиональное образование по требованию“, когда образовательная траектория обучающегося формируется индивидуально (концепция университет 2035) с учетом перспективной востребованности и по моральному принципу» (выделено нами – О. А. [1, с. 9]).

На наш взгляд, подстраивание образовательного процесса под «потребителя» является стратегически неплодотворным подходом, так как его «требования» не соотносятся с государственной стратегией долговременного развития, а отражают его личностные интересы в соответствии с уже сформировавшимся рынком труда. Определение «перспективной востребованности» представляет собой многофакторную проблему, решение которой не представляется возможным для обучающегося даже с высокой профессиональной квалификацией. Реальные тенденции развития глобальных, государственных и региональных социумов в последнее десятилетие свидетельствуют о превалировании необоснованных прогнозов, сформированных большим числом исследователей, специализирующихся в области экономического развития, и функциональных организаций, осуществляющих многофакторную оценку реалий экономики и перспектив ее развития. Примером неоправдавшихся прогнозов на различных уровнях функционирования экономики является концепт конвергентных (NBIC) технологий, реализация которого не обеспечила в настоящее время значимых экономических дивидендов. Это позволило ряду исследователей [6–8] характеризовать сложившуюся ситуацию как «кризис наноиндустрии» [8], «технологическую неопределенность» [9]. Поэтому стратегия ориентирования образовательного процесса на индивидуальные потребности обучающегося «с учетом перспектив востребованности» методологически не состоятельна.

Модульно-накопительная система (МНС) оценки системы ДОВ является техническим средством контроля образовательного процесса, а не как считают авторы работы [1] «...реальным инструментом, позволяющим уже сегодня учитывать и использовать все ... тенденции опережа-

ющего профессионального образования» [1, с. 9]. Опережающее образование основано на преобладающей роли научной составляющей, которая создает базис для креативного мышления в инновационной профессиональной деятельности [10–14].

Таким образом, предлагаемое в работе [1] понятие «опережающее профессиональное образование» является интерпретацией ранее предложенного нами [12–14] концепта, который предполагает *не изменение технических и организационных составляющих образовательного процесса* в виде «...цифровизации, технологизации, модульности...» и т. п. [1, с. 8], а *изменение методологии его осуществления* путем конвергентного взаимодействия научных, учебных и производственных составляющих, обеспечивающего интегрирование интеллектуальных ресурсов, т. е. *интеллектуальной конвергенции* [12; 13]. Мнение, высказанное в работе [1] о том, что «опережающее профессиональное образование, являясь механизмом создания „новой экономики“, не может осуществляться в отрыве от производства и науки» [1, с. 11], смысловое и терминологическое повторение положений, изложенных в наших исследованиях и обобщенных в ряде монографий [12–15].

Наметившиеся тенденции трансформирования образовательного процесса в процесс предоставления образовательных услуг имеют отдаленные негативные последствия из-за формирования специалистов с утилитарным подходом к профессиональной деятельности. Между тем, как справедливо указано в работе [3], «...ориентированность на фрагментарное и эпизодическое блокирует понимание целого, заслоняет восприятие целого, препятствует оценке событий с точки зрения их встроенности в общую картину мира, оборачивается диффузией ценностей, дроблением культуры и в целом деинтеллектуализацией современного общества. Раздробленное сознание и дискретность отрывают молодежь от традиций своего народа, деформируют национальную и цивилизационную идентичность» (выделено нами – О. А. [3, с. 9]).

Несовершенная образованность индивидуума приводит к разработке утопического представления о тенденциях развития глобальных, государственных и региональных социумов уже в недалекой перспективе [16–20]. Характерным в этом аспекте является мнение, высказанное в работе [16], о том, что сформировалась «...грандиозная утопия воспроизводства акта творения уже не только мира, но и самого человека. Мудрое предостережение классика (И. В. Гёте – примечание наше) о невозможности столь дерзкого замысла известно» (выделено нами – О. А. [16, с. 13]).

Это «грандиозная утопия» интенсивно тиражируется средствами массовой информации и научными журналами различного уровня. Примером таких публикаций являются: статьи М. В. Ковальчука и сотрудников, в которых отмечается, что «...мы подошли к технологическим решениям, в основе которых лежат базовые принципы живой природы, – начинается новый этап развития, когда от технического, модельного копирования „устройства человека“ на основе относительно простых неорганических материалов мы готовы перейти к воспроизведению систем живой природы на основе нанотехнологий» (выделено нами – О. А. [17, с. 15]); работа [19], где автор утверждает, что «...ученым удалось выявить и математически подтвердить законы упорядочения, согласно которым в результате Большого взрыва из пыли образовались планеты и их системы, а после появления жизни (?) на Земле произошла эволюция от клеток к растениям и животным» (выделено нами – О. А. [19, с. 10–11]).

На наш взгляд, это свидетельствует о быстром развитии эгоцентризма, основанного на неадекватной оценке роли индивидуума в процессе мироздания, присвоившего себе статус творца и властителя окружающего мира. Реальная значимость доминирующей теории возникновения мира в результате «Большого взрыва» убедительно раскрыта в работе [20], где указано, что «...Сусвет непасрэдна ў момант Вялікага Выбуху „уяўляў сабой матэматычную кропку з аб’ёмам, роўным нулю“» [20, с. 15 со ссылкой на [21]]. Кроме того, ряд публикаций имеет явно выраженный заказной характер направленного формирования общественного мнения в сфере научной деятельности, результаты которой неоднозначны и не полностью осознаны, однако позволяют разрабатывать прогнозные ожидания с обещаниями быстрого достижения глобальных эффективных результатов, которые принципиально изменят все сферы деятельности социально-политических и экономических систем. Задача таких публикаций состоит в обосновании целесообразности приоритетного финансирования новых направлений научно-исследо-

вательской деятельности в ущерб устоявшимся методологическим подходам, формирующим научный базис технологий, доминирующих в действующих производствах, системах образования, здравоохранения, менеджмента. Несовершенная система образования способствует формированию индивидуума с управляемым поведением при том, что его интеллектуальные возможности (потенциал) использованы не в полной мере: «...почему человек испытывает футурошок? Почему новые данные не трансформируются в Знание, а оно, в свою очередь, в Понимание мира и самого себя? Ведь доказан „резерв интеллекта“ человека и известно, что задействовано всего лишь 4–6 % нейронов его мозга» (выделено нами – О. А. [16, с. 13]).

Развиваемое предубеждение о всемогуществе человека в управлении основополагающими процессами формирования материального и духовного мира приводит к неадекватной оценке полученных новых данных о строении вещества, биохимических процессах, определяющих существование живых существ и растений, возможностях обработки, хранения и передачи информационных продуктов управления когнитивными процессами интеллектуального потенциала. Эти данные с преобладающей долей неопределенности, неоднозначности, неосознанности становятся основанием для разработки оптимистических прогнозов развития социума на различном уровне организации и формирования неадекватных представлений о возможностях индивидуума. Между тем реалии индустриального развития социумов с различным уровнем технологического потенциала свидетельствуют о практически неуправляемом негативном техногенном воздействии продуктов интеллектуальной деятельности человека в разных формах проявления на окружающий мир и социальное взаимодействие, что ставит под угрозу саму возможность существования цивилизации.

Негативные тенденции трансформирования высшего образования требуют разработки новых методологических подходов к образовательному процессу в период становления новой экономики: *«Необходимо официально признать ошибочной политику выстраивания системы образования по западным лекалам. Должен быть разработан пошаговый отказ образования от компетентностного подхода, Болонской системы, ранней профилизации, тотального тестового контроля, рыночных механизмов управления (нормативно-подушевое финансирование, странные критерии эффективности школ и вузов) как факторов, резко снизивших образованность молодежи, а также отказ от воспитания, основанного на принципах потребительства, толерантности, мультикультурализма и конкурентности как факторов атомизирующих общество...»* (выделено нами – О. А. [3, с. 94 со ссылкой на [22]]).

Необходимо согласиться с мнением профессора Ч. С. Кирвеля о том, что *«Современный выпускник университета должен быть не только человеком, сориентированным на компетенции, обладающим лишь мозаичным и «лоскутным» сознанием, но и личностью, достигшей в своем развитии высокого общегуманитарного культурного уровня и глубокой теоретической подготовки в своей профессиональной области»* (выделено нами – О. А. [3, с. 9]). Такая личность способна оказывать влияние на окружающий мир во всех его проявлениях, вызывая его изменения, потому что *«...внешняя реальность, где мы живем – это уже нефизическая Вселенная, но продукт деятельности коллективного разума, который в соответствии с традициями мышления и восприятия исторически конкретной эпохи путем анализа разлагает воспринимаемую реальность на отдельные элементы, чтобы потом через процедуру синтеза воссоздать нечто новое, понятное человеку, а потом освоенное»* (выделено нами – О. А. [23, с. 11]). Отмеченное обстоятельство подчеркивает важность образовательного процесса на основе современных научных данных для формирования у индивидуума представлений о «внешней реальности», приближенных к действительности и определяющих его поведение в социуме на различных уровнях его организации.

Замена образовательного процесса на предоставление образовательных услуг ограничивает кругозор человека рамками его профессиональных взаимодействий с окружением, обусловленных потребностями решаемых задач в соответствии с его статусом. Это приводит к неадекватному представлению действительности и увеличивает подчиняемость индивидуума внешним воздействиям.

Перспективным направлением формирования гармоничной личности является интеллектуальная конвергенция научно-исследовательских, образовательных и производственных институциональных компонентов государства [12–14].

## Заключение

Проведенный анализ исследований, посвященных тенденциям трансформирования образования, свидетельствует о преобладании экономических критериев оценки эффективности высшей школы, названной в работе [5] «экономоцентризмом». Показана несостоятельность стратегии подстраивания образовательного процесса под требования обучаемого, что приводит к формированию специалистов с неадекватным представлением о собственной профессиональной квалификации и низким уровнем креативного мышления и инновационной восприимчивости. В рамках предложенного концепта опережающего образования обоснована целесообразность интеллектуальной конвергенции научно-исследовательских, образовательных и производственных компонентов социумов для использования интегрированного потенциала в подготовке специалистов с высоким профессиональным и общегуманитарным уровнем.

## Список использованных источников

1. *Гайсёнок, В. А.* Факторы и основные инструменты опережающего профессионального образования / В. А. Гайсёнок, Е. И. Дмитриев, В. И. Шупляк // Высшэйш. школа. – 2020. – № 2. – С. 8–11.
2. *Кирвель, Ч. С.* Социогуманитарное знание и образование в контексте современных информационных войн и глобальной конкуренции / Ч. С. Кирвель // Журн. Белорус. гос. ун-та. Социология. – 2012. – № 2. – С. 79–91.
3. *Кирвель, Ч. С.* Современное образование в тисках либерального экстремизма / Ч. С. Кирвель // Журн. Белорус. гос. ун-та. Социология. – 2019. – № 4. – С. 88–95.
4. *Каюмов, О. Р.* О проблемах, порожденных концепцией образовательных услуг / О. Р. Каюмов // Свободная мысль. – 2018. – № 2. – С. 65–76.
5. *Кирвель, Ч. С.* Модернизация образования: скупой платит дважды / Ч. С. Кирвель, С. З. Семерник // Беларус. думка. – 2012. – № 8. – Ч. 1. – С. 60–65; 2012. – № 9. – Ч. 2. – С. 69–75.
6. *Данилин, И. В.* Конвергентные (НБИК) технологии: проблемы развития и трансформационный потенциал / И. В. Данилин // Вестн. РУДН. Серия: Международные отношения. – 2017. – Т. 17, № 3. – С. 555–567.
7. *Аматова, Н. Е.* Социальные последствия внедрения NBIC-технологий: риски и ожидания [Электронный ресурс] / Н. Е. Аматова // Universum : Общественные науки : электрон. науч. журнал. – 2014. – № 8 (9). – Режим доступа: [https://7universum.com/pdf/social/8\(9\)/Amatova.pdf](https://7universum.com/pdf/social/8(9)/Amatova.pdf). – Дата доступа: 01.06.2023.
8. *Солодовников, С. Ю.* Современная структурная политика и кризис наноиндустрии / С. Ю. Солодовников // Право. Экономика. Психология. – 2017. – № 3 (8) – С. 42–48.
9. *Мелешко, Ю. В.* Онтологическая природа экономики неоиндустриального производства / Ю. В. Мелешко // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. – Минск, 2019. – Вып. 3. – С. 49–57.
10. *Вайнштейн, Л.* Научное обеспечение человеческого фактора в различных технологических укладах / Л. Вайнштейн // Наука и инновации. – 2014. – № 7 (137). – С. 8–12.
11. *Паньшин, Б.* Интеллектуальный каркас экономики / Б. Паньшин // Наука и инновации. – 2014. – № 10 (140). – С. 48–52.
12. *Авдейчик, О. В.* Основы научной и инновационной деятельности / О. В. Авдейчик, Л. Н. Нехорошева, В. А. Струк; под ред. Л. Н. Нехорошевой, В. А. Струка. – Минск : Право и экономика, 2016. – 490 с.
13. *Основы научной и инновационной деятельности промышленных организаций / О. В. Авдейчик [и др.] ; под ред. В. А. Струка, Г. А. Хацкевича. – Гродно : ГГАУ, 2021. – 366 с.*
14. *Интеллектуальное обеспечение инновационной деятельности промышленных предприятий: технико-экономический и методологический аспекты / О. В. Авдейчик [и др.]. – Минск : Право и экономика, 2007. – 524 с.*
15. *Авдейчик, О. В.* Фактор толерантности в инновационном образовательном процессе / О. В. Авдейчик, А. В. Струк // Балтийский морской форум [Электронное издание] : материалы VI Междунар. Балтийского морского форума, Калининград, 3–6 сентября 2018 г. : в 6 т. – Калининград : БГРФ, 2018. – Т. 1. Инновации в науке, образовании и предпринимательстве. – 2018. – С. 931–939.
16. *Левяш, И.* Перспективы человека в интерпретации Фридриха Ницше / И. Левяш // Наука и инновации. – 2013. – № 12 (130). – С. 13–14.
17. *Ковальчук, М. В.* Конвергенция наук и технологий – прорыв в будущее / М. В. Ковальчук // Рос. нанотехнологии. – 2011. – № 1–2. – С. 1–26.

18. Король, А. Д. Идеи постчеловечества в образовании: от монолога к принципу человекообразности / А. Д. Король // Проблемы управления. Серия А и В. – 2015. – № 1 (154). – С. 108–110.
19. Киевлякис, О. Приближение робореальности / О. Киевлякис // Наука и инновации. – 2014. – № 3 (133). – С. 10–16.
20. Гардун, С. Креационізм, эвалюцыянізм і Біблія / С. Гардун // Наука и инновации. – 2013. – № 12 (130). – С. 15–16.
21. Гриббин, Дж. Большой Взрыв / Дж. Гриббин // Курьер ЮНЕСКО. – 1987. – № 10. – С. 7.
22. Системный кризис образования как угроза национальной безопасности России / В. И. Слободчиков [и др.] // Свободная мысль. – 2017. – № 2. – С. 107–122.
23. Еворовский, В. Философская перспектива антропогенеза / В. Еворовский // Наука и инновации. – 2013. – № 12 (130). – С. 9–12.

## References

1. Gaisyonok V. A., Dmitriev E. I., Shuplyak V. I. Factors and main tools of advanced professional education. *Vysheishaia shkola = Higher School*, 2019, no. 1, pp. 25–26 (in Russian).
2. Kirvel Ch. S. Socio-humanitarian knowledge and education in the context of modern information wars and global competition. *Zhurnal Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta. Sotsiologiya = Journal of the Belarusian State University. Sociology*, 2012, no. 2, pp. 79–91 (in Russian).
3. Kirvel Ch. S. Modern education in the grip of liberal extremism. *Zhurnal Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta. Sotsiologiya = Journal of the Belarusian State University. Sociology*, 2019, no. 4, pp. 88–95 (in Russian).
4. Kayumov O. R. On the problems generated by the concept of educational services. *Svobodnaia mysl' = Free Thought*, 2018, no. 2, pp. 65–76 (in Russian).
5. Kirvel Ch. S., Semernik S. Z. Modernization of education: the miser pays twice. *Belarускаia dumka = Belarusian Thought*, 2012, no. 8, P. 1, pp. 60–65; 2012, no. 9, P. 2, pp. 69–75 (in Russian).
6. Danilin I. V. Convergent (NBIC) technologies: development problems and transformational potential. *Vestnik RUDN. Seriya: Mezhdunarodnye otnosheniia = Vestnik RUDN. International Relations*, 2017, vol. 17, no. 3, pp. 555–567 (in Russian).
7. Amatova N. E. Social consequences of the introduction of NBIC technologies: risks and expectations. *Universum: Obshchestvennyye nauki = Universum: Social Sciences*, 2014, vol. 8, no. 9. Available at: [https://7universum.com/pdf/social/8\(9\)/Amatova.pdf](https://7universum.com/pdf/social/8(9)/Amatova.pdf) (accessed 1 June 2023) (in Russian).
8. Solodovnikov S. Yu. Modern structural policy and the nanoindustry crisis. *Pravo. Ekonomika. Psikhologiya = Law. Economy. Psychology*, 2017, vol. 3, no. 8, pp. 42–48 (in Russian).
9. Meleshko Yu. V. Ontological nature of the economy of neo-industrial production. *Biznes. Innovatsii. Ekonomika = Business. Innovations. Economics*. Minsk, 2019, iss. 3, pp. 49–57 (in Russian).
10. Weinstein L. Scientific support of the human factor in various technological modes. *Nauka i innovatsii = Science and innovation*, 2014, vol. 137, no. 7, pp. 8–12 (in Russian).
11. Panshin B. Intellectual framework of the economy. *Nauka i innovatsii = Science and innovation*, 2014, vol. 140, no. 10, pp. 48–52 (in Russian).
12. Avdeychik O. V., Nehorosheva L. N., Struk V. A. *Fundamentals of scientific and innovative activity*. Minsk, 2016. 490 p. (in Russian).
13. Avdeychik O. V., Khatskevich G. A., Struk V. A., Nehorosheva L. N. *Fundamentals of scientific and innovative activities of industrial organizations*. Grodno, 2021. 366 p. (in Russian).
14. Avdeychik O. V., Liopo V. A., Kravchenko V. I., Ishchenko M. V., Shcherba T. P. *Intellectual support of innovative activity of industrial enterprises: methodological and technical and economic aspects*. Minsk, 2007. 524 p. (in Russian).
15. Avdeychik O. V., Struk A. V. The tolerance factor in the innovative educational process. *Materialy VI Mezhdunarodnogo Baltijskogo morskogo foruma [Proceedings VI International Baltic Maritime Forum]*. Kaliningrad, 2018, vol. 6, pp. 931–939 (in Russian).
16. Levyash I. Human perspectives in the interpretation of Friedrich Nietzsche. *Nauka i innovatsii = Science and innovation*, 2013, vol. 12, no. 130, pp. 13–14 (in Russian).
17. Kovalchuk M. V. Convergence of sciences and technologies – a breakthrough into the future. *Rossiiskie nanotekhnologii = Russian nanotechnologies*, 2011, no. 1–2, pp. 1–26 (in Russian).
18. Korol A. D. Ideas of post-humanity in education: from monologue to the principle of human conformity. *Problemy upravleniia. Seriya A i V = Management problems. Series A and B*, 2015, vol. 1, no. 154, pp. 108–110 (in Russian).

19. Kievlyakis O. Approximation of roboreality. *Nauka i innovatsii = Science and innovation*, 2014, vol. 3, no. 133, pp. 10–16 (in Russian).
20. Gardun S. Creationism, evolutionism and the Bible. *Nauka i innovatsii = Science and innovation*, 2013, vol. 12, no. 130, pp. 15–16 (in Russian).
21. Gribbin J. Big Bang. *Kur'er IuNESKO = UNESCO Courier*, 1987, no. 10, p. 7 (in Russian).
22. Zakharchenko M., Korol'kova I., Korotkikh S., Moiseev D., Ostapenko A., Rybakov S., Slobodchikov V., Shestun E. The systemic crisis of education as a threat to the national security of Russia. *Svobodnaia mysl' = Free thought*, 2017, no. 2. pp. 107–122 (in Russian).
23. Evorovsky V. Philosophical perspective of anthropogenesis. *Nauka i innovatsii = Science and innovation*, 2013, vol. 12, no. 130, pp. 9–12 (in Russian).

#### **Информация об авторе**

**Авдейчик Ольга Васильевна** – кандидат экономических наук, доцент; заведующий кафедрой финансов и анализа в агропромышленном комплексе, Гродненский государственный аграрный университет, e-mail: ol\_avd.78@mail.ru

#### **Information about the author**

**Avdeychik O.** – PhD in Economic sciences, Associate Professor; Head of the Department of finance and analysis in the agroindustrial complex, Grodno State Agrarian University, e-mail: ol\_avd.78@mail.ru

*Статья поступила в редколлегию 06.06.2023*

*Received by editorial board 06.06.2023*

ISSN 2523-4714

## 2. ЭКОНОМИКА ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

### 2. BUSINESS ECONOMICS

УДК 502.131

**Н. В. Черченко**

Института бизнеса БГУ, Минск, Беларусь

#### ОСОЗНАННОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ КАК ИМПЕРАТИВ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

*Раскрыто понятие «осознанное потребление» в контексте концепции устойчивого развития. Охарактеризованы основные формы проявления осознанного потребления в современных условиях. Теоретические положения иллюстрируются статистическими данными и фактографическим материалом, результатами научных исследований.*

**Ключевые слова:** устойчивое развитие, минимализм, Zero Waste

**Для цитирования:** Черченко, Н. В. Осознанное потребление как императив устойчивого развития / Н. В. Черченко // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. – Минск, 2023. – Вып. 8. – С. 72–77.

**N. Cherchenko**

School of Business of BSU, Minsk, Belarus

#### CONSCIOUS CONSUMPTION AS A SUSTAINABLE DEVELOPMENT IMPERATIVE

*In this article, the concept of conscious consumption has been elaborated upon. Major types of conscious consumption in modern circumstances have been described. Theoretical statements are supported by statistics and factual data, as well as results of scientific research.*

**Keywords:** sustainable development, minimalism, Zero Waste

**For citation:** Cherchenko N. Conscious consumption as a sustainable development imperative. *Biznes. Innovatsii. Ekonomika = Business. Innovations. Economics*. Minsk, 2023, iss. 8, pp. 72–77 (in Russian).

В современных условиях мировое сообщество все больше осознает негативное воздействие хозяйственной деятельности человека (антропогенного фактора) на окружающую среду. Участвовавшими и опасными сигналами для человечества стали экологические проблемы, климатические катаклизмы и природные катастрофы, риски глобальных эпидемий и пандемий. Все это тревожит правительства стран, бизнес, каждого жителя планеты Земля.

Главным ответом мирового сообщества на глобальные экологические проблемы стала концепция устойчивого развития, которая сегодня последовательно реализуется в различных странах.

Впервые термин «устойчивое развитие» возник в 80-х гг. XX в. в ООН и означает, что развитие производительных сил и удовлетворение различных и многообразных потребностей общества не должно оказывать неблагоприятное воздействие на здоровье человека и окружающую среду. Это необходимо для того, чтобы были обеспечены возможности для жизни, развития и удовлетворения потребностей будущих поколений, а также сохранены необходимые природные ресурсы.

Об апогее расточительности общества потребления и его отрицательных долгосрочных глобальных последствиях свидетельствуют следующие данные. По прогнозам ООН, если к 2050 г.



население планеты достигнет 9,6 млрд человек, то для обеспечения природными ресурсами, которые необходимы для поддержания современного образа жизни, может потребоваться почти три планеты [1].

Современные реалии таковы, что настоящее и будущее социально-экономического развития в планетарном формате неразрывно связано с устойчивым развитием и достижением его целей. В этой связи страны стремятся перейти к технологиям «зеленой экономики», внедряя новые экономические и экологические технологии, а бренды переосмысливают идеологию ценностных предложений для своих целевых аудиторий, следуя в фарватере их предпочтений и жизненных ценностей.

В 2015 г. государства – члены ООН приняли Повестку дня в области устойчивого развития на период до 2030 г. (Повестка дня – 2030). Составной частью Повестки дня являются 17 Целей устойчивого развития, которые необходимо достичь к 2030 г. Для организации работы по достижению Целей устойчивого развития в Беларуси принят Указ Президента Республики Беларусь № 181 от 25 мая 2017 г.<sup>1</sup>.

*Постановка одной из Целей устойчивого развития – № 12. Обеспечение перехода к рациональным моделям потребления и производства [2]* предполагает, что в человеческом обществе должно измениться поведение потребителей в сторону осознанного, ответственного потребления, которое призвано сократить отрицательное воздействие на окружающую среду и ограничить использование природных ресурсов и вредных материалов.

Осознанное потребление основывается на так называемом правиле основных четырех R: refuse (откажись), reduce (снизь потребление), reuse (используй повторно), recycle (переработай).

Правило первое означает отказ от так называемого чрезмерного потребления. Чрезмерное потребление – одна из основных причин изменения климата, утраты биоразнообразия и загрязнения окружающей среды. Об этом заявил Генеральный секретарь ООН. Для поддержания нашего образа жизни мы уже сейчас используем запасы не одной планеты, а 1,6 планет [3].

Отказ от чрезмерного потребления неразрывно связан с набирающей популярность философией простого образа жизни – минимализмом, предполагающей отказ, освобождение от ненужных вещей, иными словами, расхламление окружающего человека пространства.

Исследователи отмечают, что люди приходят к минималистскому образу жизни, поскольку понимают, что контакт с природой, хорошие отношения с людьми, чувство цели, смысла, общности делают их более счастливыми, чем накопительство [4].

Минимализм – это ответственное потребление, ответственный шоппинг, проявление устойчивого потребления.

Важно отметить, что по имеющимся оценкам 64 % потребителей сегодня выбирают бренд исходя из его позиции по социальным вопросам, а 77 % намерены в ближайшие годы покупать только ответственные и «зеленые» бренды. Цена при этом не играет решающей роли: более половины покупателей (62 %) выбирают эко-френдли-товары, даже если они стоят дороже [5].

Государство и бизнес создают условия и стимулы для ответственного потребления. Например, в 2021 г. в странах Евросоюза введен запрет на использование одноразового пластика. А компания «Макдоналдс» с 2018 г. реализует программу уменьшения использования первичного пластика в детских игрушках «Хэппи Мил» до 2025 г. на 90 % [6].

Трендом последних лет стал антиконсьюмеризм, или антипотребительство (от англ. anti-consumerism), – идеология, осуждающая чрезмерные траты на приобретение материальных благ и ценностей в попытках обрести внутреннюю гармонию или погоне за навязанными идеалами. Она основывается на следующих принципах: отказаться от покупок товаров без действительной необходимости; не идти на поводу у рекламы, нацеливающей на увеличение покупок; не покупать вещи, не стоящие своих денег или, наоборот, стоящие очень дешево; не покупать продукты из-за скидок, специальных предложений и акций; не брать кредиты; не отказываться от старых вещей только потому, что они старые, и не покупать новые только потому, что они новые; не покупать вещи «про запас» [7].

<sup>1</sup> О Национальном координаторе по достижению Целей устойчивого развития : Указ Президента Республики Беларусь, 25 мая 2017 г. № 181. – URL: <https://etalonline.by/document/?regnum=p31700181> (дата обращения: 10.08.2023).

Второе правило осознанного потребления – снизить потребление.

Возьмем, к примеру, текстильную промышленность. Она предлагает много различных видов синтетических тканей, которые имеют привлекательный внешний вид и низкую цену.

Вместе с тем текстильная промышленность – значительный источник выбросов вредных веществ в водоемы, почву и воздух. Полиэстер, например, состоит из продуктов нефтепереработки и разлагается более 200 лет [8].

Другой пример. Использование воды только за последние 100 лет увеличилось в 6 раз, и постоянно растет. При этом самая большая часть воды – океаны, которые на 80 % загрязняются с суши нефтью, пестицидами, отходами производств и т. д. Уже сейчас в Новой Зеландии бутилированная вода стоит в 21 раз дороже, чем нефть. И такое будущее, возможно, ждет многие страны мира [9].

Как видим, расточительность в потреблении тех или иных продуктов напрямую ведет к расточительному потреблению исчерпаемых природных ресурсов и ухудшению экологии Земли, а значит, создает риски и угрозы для выживания человечества, флоры и фауны нашей планеты.

Правило третье – используй повторно. Общество потребления неизбежно сталкивается с глобальной проблемой переработки мусора.

По некоторым оценкам, 73 % вещей, которые выбрасывают люди, просто сжигаются. Только 12 % удается переработать, чтобы произвести другие товары, а 1 % становится сырьем для повторного производства одежды [10].

Технологии переработки бытовых отходов в Беларуси только начинают развиваться. Количество образующихся отходов на одного белоруса составляет примерно 2,5 т в год. В Беларуси ежегодно образуется 24–28 млн т отходов производства и около 3 млн т бытовых отходов. Под отходами занято 3,5 тыс. га земель. Однако при сортировке коммунальных отходов извлекается не более 10–15 % вторичных ресурсов [11].

Бренды также демонстрируют переориентацию, стремясь соответствовать правилам устойчивого развития. Например, Adidas активно ведет кампанию по переработке непригодных вещей. Во всех магазинах Adidas есть специальные корзины для старой одежды и обуви. Переработанные пластиковые отходы с прибрежной зоны становятся ключевым компонентом верхнего материала обуви. На одну пару кроссовок, включая шнурки и стельки, в среднем уходит около 11 пластиковых бутылок. Основная идея идеологии устойчивого развития компании заключается в том, что одежда и обувь больше не будут рассматриваться как отходы по истечении срока их службы, а станут источником ценных ресурсов для новых товаров [12]. Белорусский бренд Mark Formelle представил на рынок капсульную коллекцию одежды Save the planet. При ее создании было использовано 6 т переработанного пластика – это более 150 тыс. бутылок объемом 1,5 л. Коллекция стала пионерным опытом производства одежды для масс-маркета с добавлением переработанного пластика в Беларуси. Содержание пластика в одежде составляет 20 %. Выпуск коллекции Save the planet – одна из составляющих масштабной кампании Mark Formelle, которая направлена на формирование и популяризацию осознанного потребления и решение глобальных экологических проблем [13].

Правило четвертое – переработай. Рециклинг представляет собой достаточно простой и эффективный способ борьбы с растущим объемом мусора на планете. Рециклинг возможен в двух вариантах, а именно: либо повторное использование, например стеклянной тары, по назначению; либо возвращение отходов в производственный цикл, когда, скажем, из макулатуры производят новые продукты.

Бизнес, который хочет зарабатывать на переработке пластика, одновременно создает новую отрасль – WasteTech и делает мир чище.

Так, известно, что процесс накопления пластика в окружающей среде негативно влияет на людей и природу. Достаточно сказать, что в настоящее время человечество производит столько пластика, что через 20 лет в мировом океане будет больше мусора, чем рыбы. Например, компания «GINKGO bioworks» с многомиллионными инвестициями разрабатывает биороботов, которые смогут переваривать пластик в прямом смысле. На данный момент компания оценивается в 4,2 млрд долл. США. А таджикская компания «Ecoplast» занимается переработкой пластика и производством тротуарной плитки из того же пластика; имеет партнерства в Казахстане и Узбекистане и хочет привлечь инвестиции для приобретения оборудования [14].

Параллельно с концепциями устойчивого развития, ответственного потребления, социально ответственного бизнеса, трендом антиконсьюмеризма в мире оформилось и набирает силу движение Zero Waste (или «ноль отходов»), нацеленное на отказ или сокращение использования пластика; одноразовых предметов; импульсивных покупок; синтетики; необходимость сортировки мусора.

В этой связи следует отметить тренд на рост Zero-магазинов, предлагающих органические продукты, использующих экоупаковку и/или оборотную, многоразовую тару. В Республике Беларусь онлайн-журнал Ecoidea создал Zero waste-карту, на которой отмечаются места, помогающие вести безотходный образ жизни [15]. В России функционируют Zero-магазины: Netto Market, ZeroWasteShop, GrowUp Eco, Zeero, Noplasticitsfantastic и др. [16].

Результаты проводимых исследований свидетельствуют о том, что наши современники все чаще делают выбор в пользу осознанного потребления. Так, среди наиболее популярных практик – сокращение потребления электричества и воды, сортировка мусора, сокращение потребления пластика [17]. А для перспективного поколения Z весьма важной выступает жизненная ценность, связанная, в частности, с устойчивым развитием. По имеющимся данным, 73 % представителей поколения Z стараются покупать товары у компаний, которые они считают этичными, а девять из десяти считают, что компании обязаны решать экологические и социальные проблемы [18].

В ответ на данный запрос бизнес по всему миру стремится соответствовать тенденциям устойчивого развития и ответственного потребления.

Например, сокращение углеродного следа стало ключевой целью ряда современных корпораций, включая Google, Microsoft, Netflix, Walmart и российский «Сбер». К примеру, Microsoft работает над тем, чтобы стать углеродно-отрицательной к 2030 г. – это значит, что корпорация будет удалять из атмосферы больше углекислого газа, чем производит. «Сбер» для «обнуления» собственного следа сокращает использование бумаги, перерабатывает пластиковые карты и экономит на электричестве [19].

В Республике Беларусь в бизнес-среде также набирают силу аналогичные процессы. Так, Белливестбанк позиционирует себя как экологичный банк, поступательно реализует на практике концепцию экоофисов. Экоофисы – безбумажные офисы, в которых существенно сокращают использования бумаги, договоры с клиентами оформляются посредством использования электронной цифровой подписи, в целях экономии энергоресурсов постепенно заменяются традиционные лампы накаливания на экономичные светодиодные светильники. В планах банка – переход на биоразлагаемый пластик для производства карточек, а затем и отказ от него; поддержка «зеленых проектов» партнеров [20].

На основе вышеизложенного можно сделать следующие выводы.

Эра беззаботного потребления с точки зрения расходования различных ресурсов и приобретения все большего объема товаров и услуг различными экономическими субъектами уходит в прошлое.

Мировая общественность реализует переход к устойчивому развитию и ответственному потреблению. Это касается не только отдельных людей, но и бизнеса, различных организаций, включая институциональные структуры.

Наблюдается отказ от чрезмерного потребления, развивается рециклинг, реализуется стремление к «нулю отходов».

Молодое поколение Z рассматривает устойчивое развитие и ответственное потребление как собственную жизненную ценность, поощряя бизнес и бренды быть в эко-тренде, что становится для них вопросом сохранения и укрепления рыночных позиций.

В этой связи важно отметить, что в Республике Беларусь приоритетными направлениями развития «зеленой экономики», в частности, являются следующие: внедрение принципов устойчивого потребления и производства; развитие экономики замкнутого цикла (циркулярной экономики); смягчение последствий изменения климата и адаптация к климатическим изменениям [21].

Следование отмеченным приоритетным направлениям – безусловный императив социально-экономического развития не только нашей страны, но и всего человечества на планете Земля.

### Список использованных источников

1. Осознанное потребление. Тема Всемирного дня прав потребителей 2020: Что такое устойчивое развитие и потребление [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://consumer.gov.uz/ru/novosti/osoznannoe-potreblenie-tema-vsemirnogo-dnya-prav-potrebiteley-2020/>. – Дата доступа: 10.08.2023.
2. Цели устойчивого развития Беларуси. Цель 12: Ответственное потребление и производство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sdgs.by/targets/target12/>. – Дата доступа: 10.08.2023.
3. Новости ООН. Глобальный взгляд. Человеческие судьбы. Глава ООН призвал отказаться от чрезмерного и несправедливого потребления [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://news.un.org/ru/story/2022/10/1433692>. – Дата доступа: 10.08.2023.
4. Терентьева, А. Что такое минимализм и почему нам всем срочно нужно стать минималистами [Электронный ресурс] / А. Терентьева. – Режим доступа: <https://sunmag.me/interesnoe/chto-takoe-minimalizm.html>. – Дата доступа: 10.08.2023.
5. «Потребительский социализм»: как меняются отношения покупателей и брендов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/green/61e7cf749a7947fb372c1a94>. – Дата доступа: 11.08.2023.
6. Экологичное потребление: что это такое и почему это важно [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://4brain.ru/blog/ekologichnoe-potreblenie/>. – Дата доступа: 11.08.2023.
7. Антипотребительство: можно ли спасти планету, отказавшись от шопинга? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://4brain.ru/blog/anipotrebitelstvo/>. – Дата доступа: 11.08.2023.
8. Большаков, Н. Осознанное потребление: как новый тренд влияет на маркетинг [Электронный ресурс] / Н. Большаков. – Режим доступа: <https://www.calltouch.ru/blog/osoznannoe-potreblenie-kak-novyy-trend-vliyaet-na-marketing/>. – Дата доступа: 11.08.2023.
9. Стоит задуматься или просто тренд? Осознанное потребление [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belveb.by/blog/other-971-s/osoznannoe-potreblenie-25938-p/>. – Дата доступа: 12.08.2023.
10. Бронтвейн, С. Модная оцифровка: как развивать осознанное потребление с помощью новых технологий [Электронный ресурс] / С. Бронтвейн. – Режим доступа: <https://www.forbes.ru/forbeslife/433967-modnaya-ocifrovka-kak-razvivat-osoznannoe-potreblenie-s-pomoshchyu-novyh>. – Дата доступа: 12.08.2023.
11. Процесс утилизации отходов в Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90aiamkdd0b5c.xn--90ais/news/process-utilizacii-othodov>. – Дата доступа: 14.08.2023.
12. 13 брендов одежды и аксессуаров, создающих свои продукты из отходов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ecodaysblog.ru/13-briendov/>. – Дата доступа: 14.08.2023.
13. Белорусский бренд Mark Formelle представил коллекцию из пластиковых бутылок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://belretail.by/news/belaruskiy-brend-mark-formelle-predstavil-kollektsiyu-iz-plastikovyih-butyilok>. – Дата доступа: 14.08.2023.
14. Пять стартапов в мире, которые зарабатывают на переработке пластика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.asiaplustj.info/ru/news/tajikistan/society/20221201/pyat-startapov-v-mire-kotorige-zarabativayut-na-pererabotke-plastika>. – Дата доступа: 15.08.2023.
15. Zero waste карта Минска [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ecoidea.me/ru/zerowaste>. – Дата доступа: 15.08.2023.
16. Концепция Zero Waste [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://myvegan-club.ru/posts/article/konceptsiya-zero-waste>. – Дата доступа: 15.08.2023.
17. Сознательности тренд: россияне стали выбирать ответственное потребление [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://iz.ru/597750/2021-01-25/soznatelnosti-trend-rossiiane-stali-vybirat-otvetstvennoe-potreblenie>. – Дата доступа: 16.08.2023.
18. Кто такие зумеры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bostonauto.ru/text-livehuck/povedenie-potrebiteley-pokoleniya-z-kak-deti-i-podrostki-tratyat-karmannye-dengi/>. – Дата доступа: 16.08.2023.
19. Красюков, Д. Углеродный ноль: как технологии помогают решить проблему выбросов в атмосферу [Электронный ресурс] / Д. Красюков. – Режим доступа: <https://www.forbes.ru/forbeslife/429871-uglerodnyu-nol-kak-tehnologiiipomogayut-reshit-problemu-vybrossov-v-atmosferu> ForbesLife. – Дата доступа: 17.08.2023.
20. Осознанное потребление, или может ли бизнес быть ЭкоЛогичным? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belinvestbank.by/individual/press-service/news/other-news/osoznannoe-potreblenie>. – Дата доступа: 17.08.2023.
21. Зеленая экономика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://economy.gov.by/ru/test-18-ru/>. – Дата доступа: 18.08.2023.

## References

1. Conscious consumption. Theme of the World Consumer Rights Day 2020 What is sustainable development and consumption. Available at: <https://consumer.gov.uz/ru/novosti/osoznannoe-potreblenie-tema-vsemirnogo-dnya-prav-potrebiteley-2020/> (accessed 10 August 2023) (in Russian).
2. Belarus Sustainable Development Goals Goal 12: Responsible Consumption and Production. Available at: <https://sdgs.by/targets/target12/> (accessed 10 August 2023) (in Russian).
3. UN News Global View Human Fates UN chief urged to abandon excessive and unjust consumption. Available at: <https://news.un.org/ru/story/2022/10/1433692> (accessed 10 August 2023) (in Russian).
4. Terentyeva A. What is minimalism and why we all urgently need to become minimalists. Available at: <https://sunmag.me/interesnoe/chto-takoe-minimalizm.html> (accessed 10 August 2023) (in Russian).
5. «Consumer socialism»: how the relationship between buyers and brands is changing. Available at: <https://trends.rbc.ru/trends/green/61e7cf749a7947fb372c1a94> (accessed 11 August 2023) (in Russian).
6. Ecological consumption: what it is and why it is important. Available at: <https://4brain.ru/blog/ekologichnoe-potreblenie/> (accessed 11 August 2023) (in Russian).
7. Anti-consumerism: can we save the planet by refusing to shop? Available at: <https://4brain.ru/blog/anipotrebiteľstvo/> (accessed 11 August 2023) (in Russian).
8. Bolshakov N. Conscious consumption: how a new trend affects marketing. Available at: <https://www.calltouch.ru/blog/osoznannoe-potreblenie-kak-novyj-trend-vliyaet-na-marketing/> (accessed 11 August 2023) (in Russian).
9. Worth thinking about or just a trend? Conscious. Available at: <https://www.belveb.by/blog/other-971-s/osoznannoe-potreblenie-25938-p/> (accessed 12 August 2023) (in Russian).
10. Brontwein S. Fashion digitization: how to develop conscious consumption with the help of new consumption technologies. Available at: <https://www.forbes.ru/forbeslife/433967-modnaya-ocifrovka-kak-razvivat-osoznannoe-potreblenie-s-pomoshchyu-novyh> (accessed 12 August 2023) (in Russian).
11. The process of waste utilization in Belarus. Available at: <https://xn--90aiamkdd0b5c.xn--90ais/news/process-utilizacii-othodov> (accessed 14 August 2023) (in Russian).
12. 13 brands of clothing and accessories that create their products from waste. Available at: <https://ecodaysblog.ru/13-briendov/> (accessed 14 August 2023) (in Russian).
13. Belarusian brand Mark Formelle presented a collection of plastic bottles. Available at: <https://belretail.by/news/belaruskiy-brend-mark-formelle-predstavil-kollektsiyu-iz-plastikovyyh-butyllok> (accessed 14 August 2023) (in Russian).
14. Five startups in the world that earn on plastic recycling. Available at: <https://www.asiaplustj.info/ru/news/tajikistan/society/20221201/pyat-startapov-v-mire-kotorie-zarabativayut-na-pererabotke-plastika> (accessed 15 August 2023) (in Russian).
15. Zero waste map of Minsk. Available at: <https://ecoidea.me/ru/zerowaste> (accessed 15 August 2023) (in Russian).
16. Zero Waste Concept. Available at: <https://myvegan-club.ru/posts/article/koncepciya-zero-waste> (accessed 15 August 2023) (in Russian).
17. Consciousness trend: Russians began to choose responsible consumption. Available at: <https://iz.ru/597750/2021-01-25/soznatelnosti-trend-rossiiane-stali-vybirat-otvetstvennoe-potreblenie> (accessed 16 August 2023) (in Russian).
18. Who are the Zoomers. Available at: <https://bostonauto.ru/text-livehuck/povedenie-potrebiteley-pokoleniya-z-kak-deti-i-podrostki-tratyat-karmannye-dengi/> (accessed 16 August 2023) (in Russian).
19. Krasnyukov D. Carbon zero: how technologies help to solve the problem of emissions into the atmosphere. Available at: <https://www.forbes.ru/forbeslife/429871-uglerodnyy-nol-kak-tehnologiipomogayut-reshit-problemuvybrosov-v-atmosferu> ForbesLife (accessed 17 August 2023) (in Russian).
20. Conscious Consumption, or Can Business Be EcoLogical? Available at: <https://www.belinvestbank.by/individual/press-service/news/other-news/osoznannoe-potreblenie> (accessed 18 August 2023) (in Russian).
21. Green Economy. Available at: <https://economy.gov.by/ru/test-18-ru/> (accessed 18 August 2023) (in Russian).

### Информация об авторе

**Черченко Наталья Владимировна** – кандидат экономических наук, доцент; заведующий кафедрой маркетинга, Институт бизнеса БГУ, e-mail: [cherchenko@tut.by](mailto:cherchenko@tut.by)

### Information about the author

**Cherchenko N.** – PhD in Economic sciences, Associate Professor; Head of the Department of marketing, School of Business of BSU, e-mail: [cherchenko@tut.by](mailto:cherchenko@tut.by)

*Статья поступила в редколлегию 04.10.2023*

*Received by editorial board 04.10.2023*

ISSN 2523-4714

УДК 339.924

**Л. Ф. Догиль, Шаньюань Го**

Институт бизнеса БГУ, Минск, Беларусь

**ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ  
КАЧЕСТВОМ ТРУДА И ПРОДУКЦИИ СУБЪЕКТОВ БИЗНЕСА**

*В современных экономических условиях любая бизнес-структура должна постоянно развиваться, улучшая качество труда и параметры производимого продукта, иначе, проиграв конкурентную борьбу, она обанкротится. Следовательно, механизм функционирования коммерческой организации обязательно должен предусматривать постоянное саморазвитие, отражающееся в вовлечении резервов качества продукции и оказываемых услуг, позволяющих улучшить показатели эффективности ее деятельности. Выявление рисков устойчивости всей компании с использованием цифровых платформ в едином репозитории интегрированной бизнес-модели (ИБМ), в том числе системе менеджмента качества (СМК), не дает ухудшить качество работ и обеспечивает возможности повышения качества производимого продукта.*

**Ключевые слова:** компания, производимый продукт, качество труда, управление, оптимизация, цифровая трансформация

**Для цитирования:** Догиль, Л. Ф. Цифровая трансформация в системе управления качеством труда и продукции субъектов бизнеса / Л. Ф. Догиль, Шаньюань Го // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. – Минск, 2023. – Вып. 8. – С. 78–83.

**L. Dogil, Shangyuan Guo**

School of Business of BSU, Minsk, Belarus

**DIGITAL TRANSFORMATION IN THE SYSTEM FOR MANAGING  
THE QUALITY OF LABOR AND PRODUCTS OF BUSINESS ENTITIES**

*In modern economic conditions, any business structure must constantly develop, improving the quality of labor and the parameters of the product produced, otherwise, having lost the competition, it will go bankrupt. Consequently, the functioning mechanism of a commercial organization must necessarily provide for constant self-development, reflected in the involvement of reserves for the quality of products and services provided, which allows improving the performance indicators of its activities. Identification of risks to the sustainability of the entire company using digital platforms in a single repository of the integrated business model (IBM), including the quality management system (QMS), prevents the quality of work from deteriorating and provides opportunities to improve the quality of the manufactured product.*

**Keywords:** company, manufactured product, labor quality, management, optimization, digital transformation

**For citation:** Dogil L., Guo Shangyuan. Digital transformation in the system for managing the quality of labor and products of business entities. *Biznes. Innovatsii. Ekonomika = Business. Innovations. Economics*. Minsk, 2023, iss. 8, pp. 78–83 (in Russian).

**Введение**

Распространение мировых тенденций цифровизации экономики в значительной мере отражается на формировании инновационных подходов в системе управления качеством труда (в зарубежной практике «управление качеством процессов») и продукции. Среди основных цифровых компетенций менеджмента качества компании преобладают следующие:

– управление когнитивными технологиями, призванными автоматизировать основную часть документооборота и деятельность управленческой команды, связанную с обработкой информации при принятии конвергентных решений [1];

– управление большими данными (Big Data). Анализ больших данных поможет субъектам бизнеса прогнозировать уровень продаж, определить целевую аудиторию для каждого вида продукции и оказываемых услуг, оптимизировать маркетинговый бюджет, формировать персональные предложения для своих клиентов, проводить анализ поведения клиентов в digital-маркетинговых каналах [2];

– использование облачных технологий в целях создания соответствующих серверов для автоматизации бизнес-процессов, направленных на постоянное обновление системного и структурного содержания концепции системы менеджмента качества (далее – СМК) с учетом концептуальных основ измерения экономической устойчивости (sustainability) и резильентности (resilience) [3];

– широкое использование Интернета позволяет полнее раскрыть конкурентные преимущества и возможности как отдельных субъектов бизнеса, так и регионов на основе рыночного обращения больших объемов данных по описанию слоев их бизнес-системы, ее проектирования, создания и функционирования на основе математического моделирования экономических систем, технологией цифровых двойников (Digital Twin Technology) [4].

Вместе с тем, наряду с положительными эффектами, процессы цифровизации, распространяемые в СМК субъектов бизнеса, сопровождаются нарастанием специфических институциональных и информационно-технологических рисков. В частности, комплекс проблем бизнес-администрирования включает в себя:

– пересмотр миссии и системы целеполагания компаний при формировании и реализации маркетинговых стратегий и отдельных бизнес-процессов в сторону более бережного отношения к окружающей среде, социуму, удовлетворению требований потребителей [5];

– выравнивание возможностей в развитии регионов и отдельных бизнес-систем [6];

– использование цифровых технологий как инструмента смягчения последствий изменения климата, что, в свою очередь, не может не менять подходы, которые используются в системе тотального менеджмента качества – нового мировоззрения в управлении организацией, а также экономической резильентности – устойчивости в условиях рисков различной природы [7].

В развитие указанной выше проблематики задач бизнес-администрирования в данной статье нами рассматривается интеграционный подход по совершенствованию управления рисками в системе СМК субъектов бизнеса с учетом периода трансформации, который характеризуется неоднородностью элементов, неопределенностью, неэффективностью формальных регуляторов отношений между субъектами бизнес-системы, обусловленных процессом цифровизации экономики и разработкой цифровых платформ, отражающих информационно-аналитическое и организационно-техническое сопровождение цифрового развития; цифровизацию государственного управления и отраслей экономики; региональное цифровое развитие; информационную безопасность и «цифровое доверие».

Методами исследования являются анализ, синтез, аналогия, абстракция, моделирование.

## Результаты и их обсуждение

В настоящее время современная коммерческая организация может продуктивно работать при наличии полноценной технологической платформы, накопленного опыта деятельности с цифровыми инновационными инструментами и автоматизацией, нацеленными на сотрудничество с партнерами для достижения успеха. Автоматизация рискованных бизнес-процессов и оптимизационных расчетов, связанных с качеством обслуживания клиентов, – основное направление профильных проектов, в которых отражена возможность оптимизировать убытки и определять степень рисков в системе менеджмента качества. Примером, где внедрена система менеджмента качества и в значительной мере обеспечивается целостность в управлении человеческими ресурсами в строительном комплексе, выступают ОАО «МАПИД» и ОАО Стройтрест № 3 в Республике Беларусь, также успешно работающая в Беларуси ООО «25-ая Компания Китайской Корпорации по Железнодорожному строительству» [8].

Проведенное изучение фундаментальных исследований по определению рисков во всех сферах оценки в данных компаниях с использованием ERP-системы управления производством и СМК позволяет сделать вывод, что ERP-системы и СМК являются взаимно дополняющими

инструментами. Практическое использование методики в рамках ERP-системы успешно реализуется с применением методов СМК (методы обеспечения качества, методы стимулирования качества, методы контроля результатов по качеству). Для каждой из этих компаний СМК стала не только основным инструментом коррекции возникающих проблемных ситуаций по поддержанию заданных параметров качества выполненных работ, выпускаемой продукции, а службой качества, готовой идти на полное перепрограммирование всех управляющих воздействий при высоких темпах изменения предпринимательской среды, принципиально новых требованиях потребителей, коренной трансформации производства с учетом качества потенциала компании. Цифровые платформы в данном случае будут оказывать неоспоримую помощь в жизнеспособности не только СМК, а и компании в целом, обеспечивая шанс получения прибыли в будущем. Именно это определяет конечную эффективность СМК, функционирующей в реальной производственно-экономической среде, где поставленный анализ неопределенностей в тесной связи с целями организации является более удачным подходом. Он позволяет рассматривать системные аспекты приемлемого риска, направленные на другие аспекты деятельности субъекта хозяйствования (рациональность производственной деятельности, экологические, социальные аспекты, управление персоналом, учет ожиданий заинтересованных сторон).

В качестве показательного примера можно привести отработанную в Институте системных исследований в АПК НАН Беларуси структурную схему устойчивости агропродовольственного комплекса, состоящую из 4 блоков. В блоке 1 рассматривается методическая база, включающая в себя оценку стратегических и оперативных задач развития АПК, конкурентную среду и экологическую эффективность, продовольственную безопасность, сбалансированность развития, эффективность рынка и субъектов, т. е. интегральные критерии устойчивости всего комплекса. Обоснование базовых индикаторов его развития отражают частные критерии: факторы внешней среды, потенциал устойчивости, региональные особенности, качество экономического роста и конкурентоспособности, социально-экономическую обстановку. Информационное обеспечение представлено в блоке 2, где определены источники данных, их обработка; систематизация и аналитическая оценка по возможности использования в блоке 3 – аналитическом, в котором представлен расчет показателей частных, групповых и интегральных критериев, индикаторов и адаптированных к условиям регионов Беларуси их пороговых значений. Обращено особое внимание на устойчивость воспроизводства продовольствия (рост производства продукции сельского хозяйства и продуктов питания; динамика инвестиций в основной капитал); экономическую доступность (динамика реальных доходов населения, удельный вес продовольственных товаров отечественного производства на рынке региона, уровень безработицы); качество питания населения (уровень калорийности рациона, доля в рационе белков животного происхождения). Кроме того, дается оценка отклонений фактических значений индикаторов от нормативных параметров. Факторы устойчивости разделены на деструктивные и представляющие реальную угрозу, а также стабилизационные и с потенциальной угрозой. С учетом параметров средне- и долгосрочного прогноза в блоке 4 обосновываются рекомендации и принимаются управленческие решения по обеспечению устойчивости АПК на различных уровнях управления [9].

СМК – подсистема общей системы управления, обладающая возможностями влияния со стороны менеджмента на параметры продукции, производимой в компании. Продукция с установленными параметрами качества может входить составной частью во все договорные обязательства, программы, стандарты, регламенты и планы, включая государственные. При этом важно отметить, что неустойчивость качества может быть обусловлена частными отклонениями заданных параметров нарушениями правил изготовления и условий эксплуатации, транспортировки, хранения, ошибками разработчиков и изготовителей, недостаточной производственной дисциплиной, дефектами оборудования. Неустойчивость качества, обусловленная частными отклонениями заданных параметров, имеет случайный характер и проявляется с определенной степенью вероятности. Особенно четко воздействует на уровень потерь свойств качества продукции поведение клиентов, неустойчивость и изменчивость их потребностей [10].

Учет направлений и параметров развития бизнеса организации позволяет отсеивать устаревшие технологии, дублирующие бизнес-операции, морально и физически непригодные технические средства и оборудование, неэффективные источники энергии и сырья, неподготовленный



должным образом персонал для выполнения конкретных целевых задач. Дополняет решение в комплексе программных направлений повышения качества, повышения производительности, снижения затрат, установления конкурентоспособных цен, укрепление экономической стабильности компании, сохранение рабочих мест и развитие системы мотивации качественного труда умело применяемый ориентир – деловой цикл Э. Деминга. Апробация на практике данного цикла в саморазвитии подобно цепной реакции показывает, что более качественный труд, в свою очередь, приводит к повышению качества продукции [11]. К тому же система электронного документооборота, а в настоящее время цифровая платформа нормотворческой деятельности выполняют роль регулятора в коммуникациях между населением, бизнес-структурами, государственными и общественными организациями. Это требует налаживания в компании в период трансформации непрерывного мониторинга, направленного на недопущение неоднородности элементов формальных регуляторов отношений между субъектами бизнес-системы и всеми заинтересованными сторонами.

Изменение качественного и количественного набора элементов, связей и отношений как внутри бизнес-системы, так и внешних факторов вызывает необходимость дополнительных затрат на сбор и анализ информации, а сам процесс анализа также требует уточнений с учетом новых условий. Так, применительно к механизму управления в менеджменте качества показательным примером является статья П. В. Расторгуева, где предметом исследований выступили конкретные нормативные требования к уровню потребительских и технологических свойств продукции растениеводства, предъявляемые в странах Европейского союза, Республики Беларусь, Российской Федерации и др. [12]. Изучение показало, что отечественная система нормативного регулирования качества и безопасности сельскохозяйственной продукции не в полной мере соответствует принципам реформы технического нормирования и международным требованиям как в плане показателей продукции, так и организационных основ их регулирования путем взаимодействия элементов управления и самоуправления. И здесь уже не обойтись без норм и нормативов, регламентирующих, распределяющих права и ответственность, – внутренних стандартов и регламентов компании, увязанных в концепции СМК. Создание эффективной цифровой экосистемы вокруг глобальной цепочки поставок компании позволяет достигнуть консенсуса даже при решении весьма сложных проблем. Возрастает значимость технических нормативных правовых актов (ТНПА) на любом уровне (государственном, региональном, местном), которые должны разрабатываться с учетом международных требований. Различия между национальными нормативами и международными выступают барьером для развития эффективной внешней торговли. Поэтому и СМК нельзя рассматривать как закрытую систему. Данная система активно связана с другими компонентами хозяйственного механизма компании, важными требованиями которого являются:

- соответствие СМК организационным формам хозяйственной деятельности;
- оптимальное сочетание территориального, государственного, отраслевого, местного систем управления;
- постоянный мониторинг взаимодействия элементов систем управления (целей, функций, структур, методов и отдельных бизнес-процессов и бизнес-операций), предполагающий, что изменение в одном элементе вызывает цепь изменений в других;
- дифференциация целей управления по содержанию (экономические, социальные, политические), по уровням управления (национальные, территориальные, отраслевые, внутрихозяйственные), по времени (краткосрочные, среднесрочные, долгосрочные) и четкое разграничение задач, функций, прав, обязанностей и ответственности между государственными органами и отдельными специалистами сферы управления;
- ориентация на получение добавленной стоимости управляемого объекта со стороны организационного и экономического механизма управления.

Причинно-следственное описание специфических особенностей проявления элементов рисков и их восприятие по каждому из указанных выше направлений взаимодействия СМК обуславливает важность понимания причин недостаточной взаимодополняемости в торгово-экономическом сотрудничестве Беларуси и Китая [13]. Наиболее опасны здесь системные риски, которые сложно в полной мере спрогнозировать с учетом степени опасности (потенциальная угроза возникновения ущерба); подверженность риску (отражение сферы распространения

исследуемой опасности); уязвимость (выраженная вероятность, с которой может возникнуть ущерб различной величины в отношении объекта); взаимодействие с другими рисками. Именно они создают неопределенность, сводящую на нет значимость механизмов управления рисками в ERP-системе управления производством компании и СМК.

### Заключение

В современных условиях цифровой и производственной трансформации, внедрении инновационных технологий в бизнес-структурах и бизнес-системах эффективная реализация СМК вне риска невозможна. Тренды цифровой трансформации и цифровые платформы связаны с множеством потенциальных рисков. Кроме того, СМК, неинтегрированная должным образом в систему управления компанией, может нарушать ее целостность и рациональность бизнес-процессов, изменять качественный и количественный набор элементов, связей и отношений персонала и других заинтересованных сторон. Важно расширить и углубить критериальную оценку в матрице ИТ-системы, как правило, ERP-класса (управление производством, закупками, финансами, контроль качества и планирования), параллельно контролировать степень интегрирования СМК в систему управления рынком труда в условиях платформенной занятости. Присутствие неопределенности во всех концепциях менеджмента организации должно ориентировать управленческую команду на выполнение главной задачи — поставить риск в управляемые условия.

### Список использованных источников

1. *Догиль, Л. Ф.* Практические аспекты применения когнитивной модели в управлении птицеводческим предприятием / Л. Ф. Догиль // Экономика, моделирование, прогнозирование : сб. науч. тр. / редкол.: М. К. Кравцов (гл. ред.) [и др.]. — Минск : НИЭИ М-ва экономики Респ. Беларусь, 2022. — С. 114–117.
2. *Догиль, Л. Ф.* Сущность резервов качества продукции и особенности их реализации в условиях цифровой трансформации субъектов аграрного бизнеса / Л. Ф. Догиль // Повышение эффективности крупнотоварного производства и предпринимательства в новых условиях хозяйствования : материалы XIV Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 65-летию Института системных исследований АПК НАН Беларуси / Ин-т системных исследований АПК НАН Беларуси ; под ред. акад. В. Г. Гусакова. — Минск, 2022. — С. 68–72.
3. *Догиль, Л. Ф.* Оценка качества управления и ее совершенствование в системе устойчивого и эффективного функционирования субъектов аграрного бизнеса / Л. Ф. Догиль // Конкурентоспособность и эффективность АПК в контексте оптимизации материально-технического и финансового обеспечения: материалы XV Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 13–14 октября 2022 г. / под ред. В. Г. Гусакова. — Минск: Ин-т системных исследований АПК НАН Беларуси, 2023. — С. 86–90.
4. *Прохоров, А.* Цифровой двойник. Анализ, тренды, мировой опыт / А. Прохоров, М. Лысачев ; науч. ред. проф. А. Боровков. — М. : АльянсПринт, 2020. — 401 с.
5. *Ильин, В. В.* Система управления качеством. Российский опыт / В. В. Ильин. — СПб : Невский проспект : Вектор, 2007. — 224 с.
6. Потенциал устойчивого инновационного развития региона: концепция и практика многоаспектной оценки / Н. В. Агабекова [и др.]; под ред. Н. В. Агабековой. — Минск : БГАТУ, 2021. — 204 с.
7. *Высоцкий, С. Ю.* Экономическая резильентность территорий: теоретическое обоснование и применение / С. Ю. Высоцкий // Финансы и бизнес. — 2022. — № 2. — С. 3–21.
8. *Догиль, Л. Ф.* Системы управления человеческими ресурсами в развитии строительной индустрии Беларуси и Китая / Л. Ф. Догиль, Илин Чжан // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. — Минск, 2021. — Вып. 5 — С. 101–107.
9. *Кондратенко, С. А.* Устойчивое развитие регионального агропродовольственного комплекса: теория, методология, практика / С. А. Кондратенко ; под ред. В. Г. Гусакова. — Минск : Ин-т систем. исслед. АПК НАН Беларуси, 2019. — 286 с.
10. *Догиль, Л. Ф.* Риск-культура в контексте развития маркетинга компании / Л. Ф. Догиль // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. — Минск, 2022. — Вып. 6. — С. 181–191.
11. Производственная деятельность предприятий АПК в условиях риска / Л. Ф. Догиль [и др.] // Агропанорама. — № 3 (61). — 2007. — С. 9–13.
12. *Расторгуев, П. В.* Анализ и оценка нормативных требований к показателям качества отдельных видов продукции растениеводства в Беларуси / П. В. Расторгуев // Экономические вопросы развития сель-

ского хозяйства Беларуси : межведомственный темат. сб. — Минск : Ин-т системных исследований АПК НАН Беларуси. — Вып. 40. — 2012. — С. 140–156.

13. Guo, Shangyuan. Complementarity in trade and economic cooperation and measures to increase it / Shangyuan Guo, L. Dogil, T. Prokhorova // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. — Минск, 2023. — Вып. 7. — С. 37–44.

## References

1. Dogil L. Ph. Practical aspects of cognitive model application in poultry enterprise management. *Ekonomika, modelirovanie, prognozirovanie* [Economics, modeling, forecasting]. Minsk, 2022, iss. 16, pp. 114–117 (in Russian).

2. Dogil L. Ph. Essence of product quality reserves and features of their realization in the conditions of digital transformation of agrarian business entities. *Povyshenie effektivnosti krupnotovarnogo proizvodstva i predprinimatel'stva v novykh usloviyakh: materialy XIV Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 65-letiyu Instituta sistemnykh issledovaniy v APK NAN Belarusi* [Improving the efficiency of large-scale commodity production and entrepreneurship under new economic conditions: Proceedings of the XV International Scientific and Practical Conference dedicated to the 65th Anniversary of the Institute of System Research in Agroindustrial Complex of the National Academy of Sciences of Belarus]. Minsk, 2022, pp. 68–72 (in Russian).

3. Dogil L. Ph. Assessment of management quality and its improvement in the system of sustainable and effective functioning of agrarian business entities. *Konkurentosposobnost' i effektivnost' APK v kontekste optimizatsii material'no-tehnicheskogo i finansovogo obespecheniya: materialy XV Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* [Competitiveness and efficiency of agro-industrial complex in the context of optimization of material-technical and financial support: Proceedings of XV International Scientific and Practical Conference]. Minsk, 2023, pp. 86–90 (in Russian).

4. Prokhorov A., Lysachev M. *Digital twin. Analysis, trends, global experience*. Moscow, 2020. 401 p. (in Russian).

5. Il'in V. V. *Quality Management System. Russian experience*. Saint Petersburg, 2007. 224 p. (in Russian).

6. Agabekova N. V., Soshnikova L. A., Vysotskii S. Yu., Kulak A. G., Sharilova E. E., Zaretskii V. O., Korolenok A. V. *Potential of Sustainable Innovative Development of the Region: Concept and Practice of Multidimensional Assessment*. Minsk, 2021. 204 p. (in Russian).

7. Vysotskii S. Yu. Economic Resilience of Territories: Theoretical Substantiation and Application. *Finansy i biznes = Finance and Business*, 2022, no. 2, pp. 3–21 (in Russian)

8. Dogil L., Yilin Zhang. Human resources management system in the development of the construction industry Belarus and China. *Biznes. Innovatsii. Ekonomika = Business. Innovations. Economics*. Minsk, 2021, iss. 5, pp. 101–107 (in Russian).

9. Kondratenko S. A. Sustainable development of regional agro-food complex: theory, methodology, practice. Minsk, 2019. 286 p. (in Russian).

10. Dogil L. Risk culture in the context of company marketing development. *Biznes. Innovatsii. Ekonomika = Business. Innovations. Economics*. Minsk, 2022, iss. 6, pp. 181–191 (in Russian).

11. Dogil L. F., Rasol'ko L. A., Grudanova E. V., Portyanko E. G., Grusha A. N. Production activity of AIC enterprises under risk. *Agropanorama = Agropanorama*, 2007, iss. 3 (61), pp. 9–13 (in Russian).

12. Rastorguev P. V. Analysis and assessment of normative requirements to quality indicators of certain types of crop production in Belarus. *Ekonomicheskie voprosy razvitiya sel'skogo khozyaistva Belarusi* [Economic Issues of Agricultural Development in Belarus], Minsk, 2012, iss. 40, pp. 140–156 (in Russian).

13. Guo Shangyuan, Dogil L., Prokhorova T. Belarus – China: complementarity in trade and economic cooperation and measures to increase it. *Biznes. Innovatsii. Ekonomika = Business. Innovations. Economics*. Minsk, 2023, iss. 7, pp. 37–44.

### Информация об авторах

**Догиль Леонид Филиппович** — доктор экономических наук, профессор; профессор кафедры бизнес-администрирования, Институт бизнеса БГУ, e-mail: dogil.lf@mail.ru

**Го Шаньюань** — аспирантка, Институт бизнеса БГУ, e-mail: 709742898@qq.com

### Information about the authors

**Dogil L.** — Grand PhD in Economic sciences, Professor; professor at the Department of business administration, School of Business of BSU, e-mail: dogil.lf@mail.ru

**Guo Shangyuan** — PhD student, School of Business of BSU, e-mail: 709742898@qq.com

Статья поступила в редколлегию 15.10.2023

Received by editorial board 15.10.2023

ISSN 2523-4714

УДК 330.101

**С. С. Полоник, М. А. Смолярова**

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

**ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ  
НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ**

*В статье охарактеризованы и проанализированы основные направления устойчивого развития национальной экономики в соответствии с положениями Стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь до 2035 г., раскрыта ее главная цель – это динамичное повышение уровня жизни населения на основе сбалансированного расширенного воспроизводства экономической и социальной сфер с учетом окружающей среды для нынешнего и будущих поколений. Определены важнейшие принципы экологической политики.*

**Ключевые слова:** социально-экономическое развитие, стратегия, устойчивый экономический рост, приоритеты и механизмы социально-экономического развития, инвестиции, инновации

**Для цитирования:** Полоник, С. С. Основные направления устойчивого развития национальной экономики / С. С. Полоник, М. А. Смолярова // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. – Минск, 2023. – Вып. 8. – С. 84–92.

**S. Polonik, M. Smolyarova**

Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

**MAIN DIRECTIONS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT  
OF THE NATIONAL ECONOMY**

*The scientific article characterizes and analyzes the main directions of sustainable development of the national economy in accordance with the provisions of the Strategy for Sustainable Social and Economic Development of the Republic of Belarus until 2035. The main goal of the Strategy is revealed – a dynamic increase in the standard of living of the population based on a balanced, expanded reproduction of the economic and social spheres, taking into account the environment for current and future generations. The most important principles of environmental policy have been identified.*

**Keywords:** social and economic development, strategy, sustained economic growth, priorities and mechanisms of socio-economic development, investment, innovation

**For citation:** Polonik S., Smolyarova M. Main directions of sustainable development of the national economy. *Biznes. Innovatsii. Ekonomika = Business. Innovations. Economics*. Minsk, 2023, iss. 8, pp. 84–92 (in Russian).

**Введение**

Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2035 г. (НСУР-2035) разрабатывалась в соответствии с Законом Республики Беларусь «О государственном прогнозировании и программах социально-экономического развития Республики Беларусь».

Впервые НСУР Республики Беларусь (НСУР-97) была разработана и одобрена Правительством страны в 1997 г. Она основывалась на идейных принципах и методологических подходах «Повестки дня на XXI век», определенных Конференцией ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992 г.). НСУР-2035 призвана учесть изменения, произошедшие в стране и мире за последние годы, важнейшие программные документы, принятые руководством

Республики Беларусь, и новые международные соглашения, в том числе «Декларацию тысячелетия» Организации Объединенных Наций, принятую Генеральной Ассамблеей 8 сентября 2000 г., Политическую декларацию и План выполнения решений Всемирной встречи на высшем уровне по устойчивому развитию в Йоханнесбурге (сентябрь 2002 г.) и др.

### Результаты и их обсуждение

**Стартовые условия, новые тенденции мирового развития и геополитические факторы.** Анализ хода реализации Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь, разработанной в 2019 г., показал, что прогнозируемые на 2015–2020 гг. основные параметры социально-экономического развития, за исключением отдельных показателей объемов инвестиций в основной капитал и уровня инфляции, выполнены. Выдержаны главные направления и принципы устойчивого развития, обеспечивается положительная динамика макроэкономических показателей, сохраняется стабильное положение на внутреннем потребительском рынке, нарастает тенденция повышения уровня жизни, улучшается система социальной защиты населения.

Однако достижение определенной стабилизации в стране не означает, что созданы необходимые условия для перехода к устойчивому развитию, так как износ активной части основных производственных фондов находится на высоком уровне, остается низким уровень инвестиционной деятельности и слабо осуществляются структурные и институциональные преобразования в экономике. Практически исчерпаны экстенсивные источники и факторы долговременного экономического роста. Переходу на интенсивный путь, а затем к устойчивому развитию препятствуют недостаточная инвестиционная привлекательность и нехватка инвестиций, несовершенство инновационных систем, отсутствие эффективной конкурентной среды и рыночной инфраструктуры, стимулирующих спрос на новые знания, нововведения, обновление производства и продукции, а также недостаточная способность окружающей среды к самовосстановлению.

Усиливается вовлечение социально-экономической и экологической систем Беларуси в мирохозяйственной связи, что оказывает возрастающее влияние на стратегию развития страны.

Республика Беларусь вошла в XXI в. с открытой и ориентированной на экспорт экономикой. Около 60 % ее ВВП органично связано с внешними рынками, что определяет зависимость страны от мировых тенденций экономического развития. По индексу развития человеческого потенциала (0,885) в 2021 г. Беларусь заняла 53 место среди 187 стран мира, обогнав Турцию, Болгарию, Сербию, Иран, Мексику, Украину, Армению, Бразилию, Китай, Азербайджан, Узбекистан, Туркмению, ЮАР.

Экономико-географическое положение Республики Беларусь в центре Европы между индустриально развитым Западом и обладающим богатыми природными ресурсами Востоком способствует дальнейшему развитию на ее территории многих инновационных производств с применением современных технологий и обеспечению устойчивого развития.

Основу новой экономики должны составлять отрасли и производства V и VI технологических укладов, базирующиеся на использовании новых знаний и информации. Доля сферы услуг прогнозируется на уровне 75 % в ВВП.

*Стратегическая цель устойчивого развития* Республики Беларусь — динамичное повышение уровня благосостояния народа на основе сбалансированного расширенного воспроизводства экономической и социальной сфер с учетом сохранения окружающей среды для нынешнего и будущих поколений.

Важнейшим условием обеспечения устойчивого развития Беларуси является переход на инновационный путь развития и реализация общесистемных преобразований экономики и общества:

— в области совершенствования государственности — *это формирование сильного эффективного правового государства, обеспечивающего создание необходимых условий и активную государственную поддержку крупномасштабных мер по достижению долгосрочных ориентиров социально-экономического развития;*

– области общественного развития – *постепенный переход к новому постиндустриальному обществу с преимущественно V и VI технологическими укладами, экологически чистыми производствами, развитыми отношениями демократии и гражданского общества, социального партнерства между государством, профсоюзами, союзами предпринимателей и общественными организациями, с системой формирования всесторонне развитого человека – физически здорового, духовно богатого, восприимчивого к научно-техническим нововведениям;*

– области экономики – *построение высокоэффективной социально ориентированной рыночной экономики с развитыми институтами предпринимательства и рыночной инфраструктурой, действенным механизмом государственного и рыночного регулирования.*

*Основными компонентами устойчивого развития* являются социальная, экономическая и экологическая сферы и соответствующие им виды деятельности и направления политики, обеспечивающие их сбалансированное и взаимоподдерживающее движение. Каждая из них базируется на общих принципах устойчивого развития и в то же время имеет свои особенности и императивы.

*Социальный императив* заключается в том, что человек становится целью прогресса и в меньшей степени – его средством, нарушающим рациональные структуры потребления и производства, а также среду обитания.

*Экономический императив* состоит, в свою очередь, в том, что национальная экономика должна быть эффективной, конкурентоспособной и одновременно – социально ориентированной, ресурсо- и энергосберегающей, экологозащитной.

*Важнейшими социально-экономическими составляющими устойчивого развития до 2035 г. и предметом особого внимания (приоритетами) в переходе к устойчивому развитию с учетом международного опыта и реализации НСУР должны быть:*

- повышение уровня жизни населения;
- охрана и укрепление здоровья;
- изменение структур потребления и производства;
- улучшение демографической ситуации;
- противодействие криминализации жизни общества.

*Экологический компонент и экологический императив.* В последние десятилетия усложнился комплекс экологических проблем, представляющих угрозы как природным ресурсам, так и существованию человечества. В зависимости от возможного экологического ущерба наиболее важными вызовами являются: изменение климата; угрозы сохранению биоразнообразия; негативные последствия использования АЭС; загрязнение воздуха городов и почвенных вод; использование опасных для окружающей среды химикатов; нерациональное ведение рыболовства, лесного и сельского хозяйства.

В связи с этим повышается роль экологического компонента в триаде устойчивого развития «человек – экономика – окружающая среда». Данную тенденцию выражает экологический императив, требующий проведения активной природоохранной политики, экологической направленности социальных и экономических процессов, с тем чтобы повышение благосостояния населения и экономический рост базировались на стабилизации и улучшении качества окружающей среды, сохранении разнообразия и устойчивости биосферы.

*Важнейшими принципами экологической политики должны быть:*

- поддержка целостности экосистем посредством эффективного управления природными ресурсами;
- снижение давления на окружающую среду со стороны экономики (в процессе ее роста);
- защита окружающей среды как неотъемлемая часть процесса развития;
- социальное и экологическое взаимодействие для повышения качества жизни;
- расширение и сотрудничество с учетом глобальной экологической взаимозависимости.

На основе этих принципов в НСУР-2035 разработана система направлений и мер по реализации экологической политики. Важнейшей задачей остается минимизация последствий Чернобыльской катастрофы с позиций обеспечений максимально возможных безопасных условий проживания граждан и реабилитации природных комплексов. Необходимо обеспечить безопас-

ные экологические условия проживания граждан в городах и районах с опасными уровнями загрязнения атмосферного воздуха, водных источников.

**Развитие национальной культуры, физическое и духовное оздоровление народа. Реализация приоритетов образования, здравоохранения, обеспечения жильем.** Переход к устойчивому развитию связан с дальнейшим развитием системы нравственно-духовных и социально-этических ценностей общества и национальной культуры. Ее высокий уровень – залог формирования благоприятной жизненной среды нации. В качестве стратегических целей культурной политики государства должны стать:

- обеспечение защиты материальных и духовных ценностей;
- достижение здорового нравственного климата в обществе;
- сохранение культурного наследия и развитие культурного потенциала страны;
- обеспечение доступности культурных ценностей широким слоям населения;
- интеграция в систему мировой культуры на принципах равноправного участника глобальных культурных процессов.

Основными принципами развития *образования* являются: доступность; единство образовательных и воспитательных задач; фундаментальность; обеспечение образовательных запросов личности с учетом индивидуальных особенностей и возможностей; преемственность между уровнями и ступенями; наличие разнообразных форм образовательных учреждений; непрерывность.

Стратегия образования будет направлена на подготовку высококвалифицированных кадров; формирование высокого интеллектуального потенциала общества, гармонично развитой социально активной творческой личности, способной влиять на развитие экономики, науки, социальной сферы.

Приоритеты образования:

- повышение качественного уровня образования;
- техническая модернизация образовательного процесса;
- демократизация системы обучения и воспитания;
- вхождение национальной системы образования в мировое образовательное пространство.

Для обеспечения устойчивого развития особую значимость приобретает развитие *системы здравоохранения* как основы эффективного использования и накопления человеческого капитала. С этой целью очень важно:

- обеспечить гарантированный объем медико-санитарной помощи исходя из государственных минимальных социальных стандартов;
- совершенствовать организацию медицинской помощи населению на всех уровнях в соответствии со стандартами диагностики и лечения;
- проводить профилактику заболеваний и травматизма, укреплять здоровье различных слоев населения, особенно женщин и детей;
- совершенствовать систему контроля качества лечебно-диагностического процесса во всех лечебно-профилактических учреждениях;
- разрабатывать и внедрять в практику передовые формы и методы организации государственного санитарно-эпидемиологического надзора за проведением гигиенической и эпидемиологической экспертизы состояния здоровья людей и среды обитания;
- формировать у населения санитарную культуру и здоровый образ жизни;
- разрабатывать и внедрять новые организационные принципы функционирования учреждений здравоохранения в условиях переходной экономики;
- формировать экономический механизм внедрения обязательного медицинского страхования.

Для удовлетворения возрастающих потребностей населения в качественной медицинской помощи необходимо стабильное финансирование отрасли с расширением внебюджетных источников финансирования.

*Физическая культура, спорт и туризм* играют важную роль в физическом и духовном оздоровлении нации. Стратегия развития этой сферы должна быть направлена на качественное улучшение

физического здоровья населения, и в первую очередь молодого поколения на основе повышения уровня физкультурно-оздоровительной и профилактической работы среди дошкольников, учащихся и студенческой молодежи, по месту жительства, в трудовых коллективах; расширение образовательной и пропагандистской деятельности по формированию здорового образа жизни.

Стратегической целью развития *жилищной сферы* является создание комфортного, долговечного, экономичного в содержании и обслуживании жилищного фонда, способного удовлетворять потребности нынешнего и будущих поколений граждан, и обеспечение условий доступности жилья для всех слоев населения.

Основные цели развития жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) – строительство, содержание и ремонт сооружений и элементов инженерно-технической инфраструктуры населенных пунктов, бесперебойное производство и поставка услуг жизнеобеспечения населения (водоснабжение, канализация, газо-, тепло-, энергоснабжение и другие виды коммунальных услуг, связанные с управлением жилищным фондом, его содержанием и ремонтом).

Достижение этих целей должно обеспечиваться внедрением высокоэффективных, экологически безопасных, экономических технологий производства и транспортировки услуг ЖКХ, основанных на использовании местных возобновляемых источников энергии, удлинении сроков службы сетей за счет антикоррозийных покрытий и применения новых изоляционных материалов, а также оптимизации распределительных сетей с обеспечением широких возможностей обхода при модернизации, ремонте их узлов и участков, при других вынужденных ситуациях.

**Стратегия экономического развития.** Основным средством обеспечения и индикатором устойчивости развития национальной экономики и решения социальных задач является рост ВВП. Увеличение его объемов должно учитывать рост потребления благ и услуг, имеющиеся ресурсы и эффективность их использования, обеспечивать стабильный процесс расширенного воспроизводства и сохранение окружающей среды.

Формирование и совершенствование отраслевой структуры производства и конечного использования ВВП определяются направлениями и объемами эффективного потребления материально-сырьевых, топливно-энергетических и трудовых ресурсов, достижением в перспективе рационального уровня удовлетворения потребностей общества, необходимостью обеспечения динамического соответствия этих структур требованиям устойчивого развития и решения экологических проблем, нейтрализации негативного внешнего воздействия и наличия рынков сбыта. Здесь следует сохранить традиционные жизненно важные отрасли и обеспечить ускоренное развитие приоритетных конкурентноспособных производств, ориентацию на максимальное использование собственного производственно-технического потенциала.

При определении направлений использования ВВП учитываются достигнутый уровень экономического развития и жизни в стране, состояние имеющихся производственных мощностей, их соответствие достижениям НТП и требуемый уровень их обновления, необходимость снижения экологической нагрузки на окружающую среду. Такие условия предопределяют формирование необходимых пропорций и соотношений между ВВП и ресурсами на воспроизводство основных фондов, включая объемы инвестиций в развитие национальной экономики. С учетом этого в структуре экономики республики в прогнозном периоде должна последовательно снижаться доля производства товаров и возрастет доля сферы услуг. В структуре использования ВВП к концу прогнозного периода потребуются увеличение удельного веса накопления до 30–35 % и доли инвестиций до 25–30 %. При этом, несмотря на снижение в структуре ВВП доли конечного потребления, рост его объемов позволит последовательно увеличивать уровень потребления на душу населения.

В целях обеспечения стабильного экономического развития в НСУР-2035 определены рациональные пропорции и соотношения ВВП и расходов на экологию, социальную сферу и научно-инновационную деятельность.

**Рациональное использование природных ресурсов и сохранение окружающей среды для будущих поколений.** В НСУР определены основные направления экологической политики, предусматривающие:



- последовательное и динамичное снижение вредного антропогенного воздействия на окружающую среду и оздоровление экологической ситуации;
- экологизацию всех звеньев и сфер общественного производства как неотъемлемой части процесса достижения устойчивого развития и благоприятных условий жизнедеятельности общества;
- защиту (охрану) биологических видов и экосистем (сохранение биоразнообразия).

Для реализации этих направлений и обеспечения экологической безопасности страны необходимо:

- последовательно осуществлять меры по минимизации последствий чернобыльской катастрофы;
- включить экологический императив в структурно-инвестиционную политику, осуществить переход производства к стратегии качественного роста под экологическим контролем;
- разрабатывать и внедрять экологически безопасные технологические процессы, методы прогрессивной организации производства и обеспечивать предприятия-производители необходимым природоохранно-контрольным оборудованием;
- совершенствовать экологический механизм природопользования, перейти к биосферосовместимому природопользованию;
- гармонизировать нормативно-правовую базу природопользования и охраны окружающей среды Беларуси с законодательством соседних стран и международным.

Нормативно-правовая база устойчивого развития должна обеспечить: адекватный учет экологического фактора в экономических показателях; эколого-экономическую оценку природных ресурсов; совершенствование механизма приватизации с учетом экологического фактора (прошлый экологический ущерб, обязательства по реабилитации загрязненных территорий, экологическое страхование, аудит и т. п.); определение прав собственности на природные ресурсы; создание и целевое распределение экологических фондов; существенное обновление природоохранных стандартов и нормативов; развитие механизма продажи прав на загрязнение; формирование правовых механизмов для реализации локальных целей «Повестки дня на XXI век».

**Научные исследования и инновационные проекты по созданию и внедрению ресурсосберегающих технологий, экологически безопасных производств.** Важнейшим средством обеспечения долгосрочного устойчивого развития страны являются научные исследования, нацеленные на разработку актуальных проблем социально-экономического развития, создание и внедрение ресурсосберегающих и экологически чистых технологий и современной техники.

Роль науки состоит в теоретической разработке проблем устойчивого развития, таких как методологическое и научно-методическое обеспечение, квалифицированный мониторинг, совершенствование методов долгосрочных научных оценок, выработка рекомендаций по стратегическим направлениям, сценариям устойчивого развития и конкретным механизмам интеграции экономической, экологической, социально-культурной и общественно-политической сфер для обеспечения их сбалансированного взаимоувязанного поступательного развития.

Научные исследования и разработки должны обеспечить создание в первую очередь эколого-сберегающих технологий по следующим приоритетным направлениям:

- охрана и эффективное использование биоресурсов;
- внедрение технологий рационального биосферно совместимого природопользования, обеспечивающих естественное воспроизводство возобновляемых ресурсов;
- разработка новых технологий добычи и комплексной переработки минерально-сырьевых ресурсов;
- разработка и внедрение технологий и оборудования, обеспечивающих снижение вредных выбросов и утилизацию отходов;
- рациональное природопользование, разработка и внедрение национальной системы мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды;
- разработка и внедрение способов реабилитации радиоактивно загрязненных земель и снижение последствий чернобыльской катастрофы;

– разработка и внедрение энергоэффективного оборудования и ресурсосберегающих технологий, использующих местные ресурсы, нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.

**Социально-политические механизмы устойчивого развития. Повышение роли государства в содействии устойчивому развитию.** Осуществить переход к устойчивому развитию может лишь эффективное государство в тесном взаимодействии с частным бизнесом и развитым гражданским обществом путем совершенствования современных рычагов воздействия на экономику, политику, социально-культурную сферу, а также глубоких системных преобразований.

В НСУР-2035 предусмотрены важнейшие меры по созданию эффективного государства, направленные:

– на усиление роли государства как основного звена политической системы, координатора функционирования ее основных структур;

– обеспечение прав и свобод личности как основополагающей политической силы регулирования общественных процессов;

– действенное регулирование процессов трансформации экономики во взаимосвязи с решением социальных и экологических проблем, предоставление хозяйствующим субъектам высокой степени самостоятельности в выборе и реализации направлений, форм и методов их деятельности, отвечающей интересам устойчивого развития страны;

– регулирование наиболее важных отношений в социальной сфере, оказание содействия развитию духовной культуры в целях полного удовлетворения социально-культурных нужд и интересов человека и общества.

Для обеспечения устойчивого развития требуется наличие эффективно функционирующей системы государственного управления, что предполагает отлаженный механизм взаимодействия органов управления, организационную гибкость, целевую и функциональную оптимальность системы в целом и ее структурных звеньев, экономичность с точки зрения расходования государственных средств на содержание управленческого аппарата.

В сфере регулирования развития *территорий и поселений* одной из приоритетных задач является дальнейшая реализация основных направлений, предусмотренных в таких градостроительных документах, как Государственная схема комплексной территориальной организации Республики Беларусь, Градостроительная хартия СНГ, Национальная концепция развития населенных пунктов.

Для совершенствования системы управления населенными пунктами необходимы:

– разработка новых концепций развития отдельных групп поселений (малые города и поселения, сельские территории);

– составление программ устойчивого развития городов, проблемных регионов, а также территорий и поселений с особыми условиями развития (зон влияния международных и трансевропейских коммуникационных систем, территорий с высоким рекреационным потенциалом, историко-культурным наследием, приграничных регионов, радиационно-загрязненных зон, стагнирующих территорий и т. п.);

– использование методов стратегического планирования при разработке концепций и программ устойчивого развития для крупных и больших городов республики;

– внедрение в практику градостроительной деятельности составления планов функционального использования городских территорий с режимами развития и застройки.

**Развитие системы социально-политических отношений.** Реализация модели устойчивого развития предполагает улучшение взаимодействия государства, общества и бизнеса на принципах открытости, партнерства и ответственности. Это взаимодействие осуществляется в системе социально-политических отношений между институтами законодательной, исполнительной и судебной властей, государственными структурами, общественными организациями, субъектами хозяйствования и гражданами страны. Оно должно проходить в социально-политическом пространстве страны, определяемом Конституцией Республики Беларусь.

Каждый политический институт, общественная организация, хозяйствующий субъект имеют свои специфические функции и цели в социально-политическом процессе. Но перед ними стоят и общие задачи в переходе к устойчивому развитию. Это прежде всего:

– активизация широкомасштабного информирования общественности, всего населения о проблемах, принципах, направлениях экологически безопасного и социально ориентированного устойчивого экономического развития; разработка и реализация в этих целях современных информационно-пропагандистских систем;

– налаживание четкой процедуры учета экологического императива в принятии политических решений, организация их общественной экспертизы, переход на «зеленый финансовый учет» (для адекватного отражения реальных экологических затрат и определения экологической и экономической цены производства и потребления);

– выработка и научное обоснование новых культурных ориентиров, отход от ценностей «общества потребления», которые ведут к экологической деградации стран.

Совершенствование системы социально-политических отношений должно осуществляться в рамках институциональных преобразований, где и государство, и рынок выступают как совокупность институтов, и обеспечиваться правовой базой, увязанной с международными правовыми нормами и обязательствами.

*Региональные и местные инициативы* призваны содействовать устойчивому развитию регионов и населенных мест. Деятельность местных органов управления и самоуправления, общественных организаций на местах, субъектов хозяйствования, инициатива граждан должны быть направлены на удовлетворение социальных и экономических потребностей жителей соответствующих территорий при сохранении и улучшении среды обитания и других условий их проживания.

Важнейшими направлениями деятельности местных исполнительных и общественных структур по реализации задач устойчивого развития регионов в НСУР-2035 должны быть:

- стабилизация демографической ситуации;
- создание региональных экономических структур, обеспечивающих рациональное природопользование;
- повышение уровня благосостояния населения;
- сохранение и улучшение природной среды.

По каждому из направлений может осуществляться ряд инициатив, однако предпочтение следует отдавать тем, которые носят комплексный характер и позволяют решать задачи устойчивого развития регионов одновременно по нескольким направлениям.

Механизм реализации региональных и местных инициатив должен включать в себя инструменты административного, экономического, финансового регулирования функционирования регионов, создающие условия для осуществления инициатив властных структур, общественных организаций, объединений граждан в сфере устойчивого развития. Это прежде всего разработка и реализация специальных программ, направленных на обеспечение комплексного развития территорий; стимулирование развития приоритетных отраслей и сфер деятельности, способствующих решению проблем демографического, экономического, экологического характера; финансирование специальных мероприятий по формированию экологической культуры общества.

### Список использованных источников

1. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь до 2035 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://economy.gov.by/uploads/files/ObsugdaemNPA/NSUR-2035-1.pdf>. – Дата доступа: 29.09.2023.
2. *Полоник, С. С.* Национальная экономика Республики Беларусь: оценка, прогноз / С. С. Полоник, М. А. Смолярова. – Минск : Право и экономика, 2020. – 232 с.
3. *Полоник, С. С.* Прогнозирование национальной экономики. Краткий курс лекций / С. С. Полоник, М. А. Смолярова. – Минск : Право и экономика, 2019. – 154 с.

### References

1. National Strategy of Sustainable Socio-Economic Development of the Republic of Belarus until 2035. Available at: <https://economy.gov.by/uploads/files/ObsugdaemNPA/NSUR-2035-1.pdf> (accessed 29 September 2023) (in Russian).

2. Polonik S. S., Smolyarova M. A. National economy of the Republic of Belarus: assessment, forecast. Minsk, 2020. 232 p. (in Russian).

3. Polonik S. S., Smolyarova M. A. Forecasting the national economy. Short course of lectures. Minsk, 2019. 154 p. (in Russian).

#### **Информация об авторах**

**Полоник Степан Степанович** – доктор экономических наук, профессор; профессор кафедры «Экономика и управление инновационными проектами в промышленности», Белорусский национальный технический университет, e-mail: econauka@outlook.com

**Смолярова Марина Александровна** – кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры «Экономика и управление инновационными проектами в промышленности», Белорусский национальный технический университет, e-mail: econauka@outlook.com

#### **Information about the authors**

**Polonik S.** – Grand PhD in Economic sciences, Professor; professor at the Department «Economics and management of innovative projects in industry», Belarusian National Technical University, e-mail: econauka@outlook.com

**Smolyarova M.** – PhD in Economic sciences, Associate Professor; associate professor at the Department «Economics and management of innovative projects in industry», Belarusian National Technical University, e-mail: econauka@outlook.com

*Статья поступила в редколлегию 12.10.2023*

*Received by editorial board 12.10.2023*

ISSN 2523-4714

УДК 628.4.04

**А. Н. Короб**

Институт бизнеса БГУ, Минск, Беларусь

**НАПРАВЛЕНИЯ АКТИВИЗАЦИИ ТРАНСФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ  
ПЛАНОВО-УБЫТОЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

*Для белорусской институциональной системы характерны как экономические отношения по поводу плано-убыточных предприятий, так и социально ответственного бизнеса. В данном исследовании установлены причины существования и разработана модель функционирования плано-убыточных субъектов хозяйствования, что позволило автору обосновать особенности реализации параметрических, структурных и институциональных реформ. Автором предложен градуалистический сценарий установления доминирования института социально ответственного бизнеса вместо реализации парадигмы плано-убыточного предприятия в белорусской институциональной системе.*

**Ключевые слова:** плано-убыточное предприятие, социально ответственный бизнес, экономические реформы, институциональная теория

**Для цитирования:** Короб, А. Н. Направления активизации трансформационных процессов плано-убыточных предприятий / А. Н. Короб // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. – Минск, 2023. – Вып. 8. – С. 93–100.

**A. Korob**

School of Business of BSU, Minsk, Belarus

**DIRECTIONS OF ACTIVATION OF TRANSFORMATION PROCESSES  
OF PLANNED UNPROFITABLE ENTERPRISES**

*The institutional system of the Republic of Belarus includes economic relations regarding planned unprofitable enterprise and socially responsible business. The author analyzed the functioning of planned unprofitable organizations, and author formulated the model of a planned unprofitable enterprise. This study allowed author to substantiate the features of parametric, structural and institutional reforms in the economy. The author proposed a gradualist version of the introduction of the institution of socially responsible business instead of the model of a planned unprofitable enterprise in the Belarusian institutional system.*

**Keywords:** planned unprofitable enterprise, socially responsible business, economic reforms, institutional theory

**For citation:** Korob A. Directions of activation of transformation processes of planned unprofitable enterprises. *Business. Innovations. Ekonomika = Business. Innovations. Economics*. Minsk, 2023, iss. 8, pp. 93–100 (in Russian).

**Введение**

В белорусском законодательстве отсутствует понятие плано-убыточного предприятия. В уставе любой коммерческой организации содержится пункт о цели деятельности — извлечении прибыли, т. е. убытки с формальной точки зрения не планируются. Термин «плано-убыточная система» в советской административной экономике применялся по отношению к заведомо убыточным предприятиям в первую очередь социально значимых сфер — жилищно-коммунальное хозяйство, общественный транспорт, бытовые услуги и прочие. Экономические причины негативного финансового результата заключались в превышении затрат над выручкой, что было обусловлено стабильностью тарифов. Если обратиться к Закону СССР «О государственном

предприятия (объединении)» от 30 июня 1987 г., то ст. 9 предполагала «плановое управление» со стороны высшего административного органа. В то же время в данном нормативном правовом документе содержится норма, устанавливающая обязанность вышестоящего государственного органа возместить подведомственному государственному предприятию причиненные убытки, если таковые были вызваны обязательным указанием. При длительной убыточности и неплатежеспособности предприятия предполагалось прекращение деятельности субъекта хозяйствования. О субсидиях и дотациях по отношению к подведомственным предприятиям в данном Законе упоминания не было<sup>1</sup>. Планово-убыточное предприятие возникло как реализуемый бюрократическим аппаратом неформальный институт административной экономики СССР для достижения целей социальной политики – обеспечения выпуска социально значимых товаров и услуг по фиксированным ценам, занятости населения и прочее.

В данном исследовании проанализированы причины отрицательного финансового результата планово-убыточных предприятий в белорусской институциональной системе, что позволило на основе параметрических, структурных и институциональных преобразований рекомендовать направления устранения выявленных противоречий. Объектом нашего исследования является институт планово-убыточных субъектов хозяйствования в национальной экономике Беларуси. Предмет исследования – варианты экономических преобразований в отношении планово-убыточных предприятий. Цель исследования – предложить концептуальные направления реформирования планово-убыточных предприятий в белорусской институциональной системе.

### Аналитическое исследование ситуации

Попробуем разобраться в причинах хронической убыточности субъектов хозяйствования в белорусской институциональной системе. Если обратиться к официальной статистике и проанализировать количество убыточных предприятий в белорусской экономике, то за последние годы их количество последовательно снижается (рис. 1).

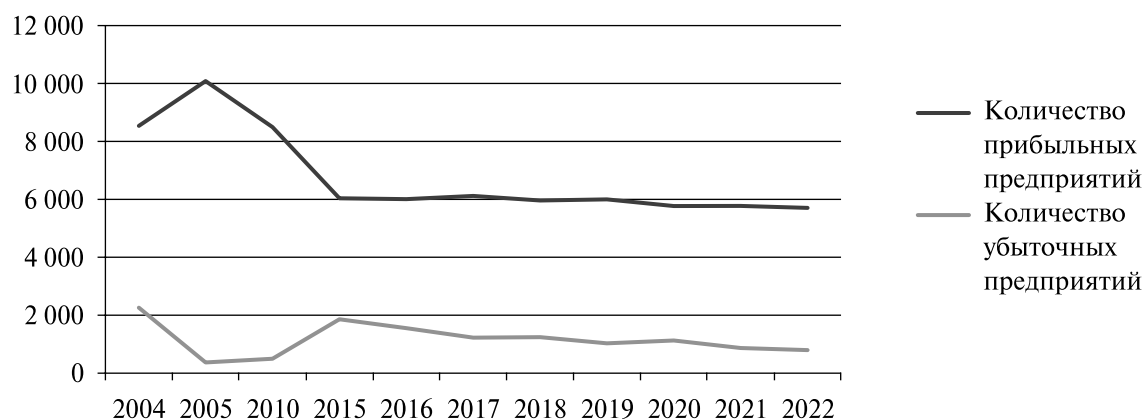


Рис. 1. Динамика прибыльных и убыточных предприятий

Источники: данные Национального статистического комитета Республики Беларусь.

Fig. 1. Dynamics of profitable and unprofitable enterprises

Source: data of the National Statistical Committee of the Republic of Belarus.

Следует признать, что также уменьшается численность и прибыльных предприятий. Однако данная тенденция объясняется общим снижением количества субъектов хозяйствования за последние годы. Особый интерес вызывает ситуация с прибыльными и убыточными организациями в 2004–2005 гг. – количество прибыльных субъектов стремительно увеличилось, а убыточных снизилось. Данная пропорциональная динамика отчасти объясняется особенностями

<sup>1</sup> О государственном предприятии (объединении) : Закон СССР от 30 июня 1987 г. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/9049736> (дата обращения: 15.09.2023).

расчета финансового результата в бухгалтерском учете. В оговоренном периоде по поручению Совета Министров была проведена переоценка основных средств, в результате которой прирост восстановительной стоимости основных средств был однократно отнесен к внереализационным доходам предприятий и положительно повлиял на финансовый результат субъектов хозяйствования в 2005 г. Анализ данного факта подтверждает наше мнение, что прибыль является лишь показателем, который характеризует экономическую эффективность субъекта хозяйствования. В подтверждение этому можно привести ситуацию, когда прибыльное предприятие не может оплачивать свои текущие счета по причине отсутствия денежных средств на расчетном счете. Конечно, в последующем отрицательный финансовый результат субъекта хозяйствования приведет к его неплатежеспособности, если ему не будет оказана внешняя поддержка.

Исходя из рис. 1 видно, что с 2005 по 2015 гг. сокращается численность прибыльных предприятий и одновременно растет количество убыточных предприятий, т. е. прибыльные предприятия все чаще становятся убыточными при снижении общего числа предприятий. Данные пропорции могут косвенно свидетельствовать о присоединении убыточных организаций к прибыльным субъектам, что происходило в оговоренном периоде. Однако общего положительного эффекта для экономики данное решение не имело — у успешных предприятий ухудшался финансовый результат.

Если проанализировать сумму убытка на одно убыточное предприятие за тот же период, то можно увидеть следующий факт (рис. 2).

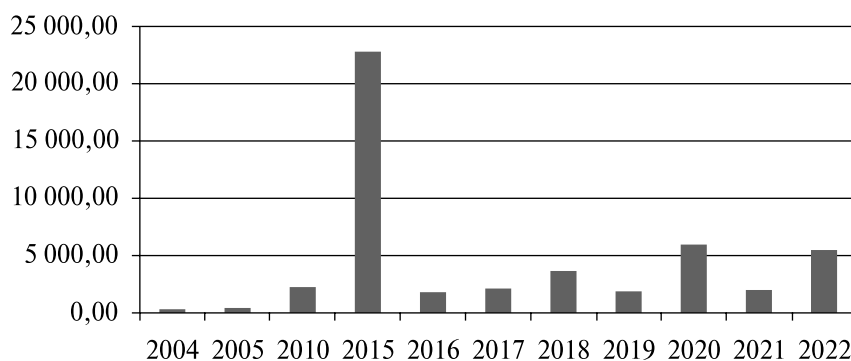


Рис. 2. Сумма убытка на одно убыточное предприятие, р.

И с т о ч н и к: данные Национального статистического комитета Республики Беларусь.

Fig. 2. Amount of loss per unprofitable enterprise, r.

S o u r c e: data of the National Statistical Committee of the Republic of Belarus.

В 2015 г. наблюдалась чрезмерная величина убытка на одно убыточное предприятие, а после этого года численность убыточных предприятий начала снижаться. В этот период Национальным банком начала проводиться более жесткая монетарная политика, что соответствующим образом сказалось на государственной поддержке субъектов хозяйствования через кредитование по сниженным процентным ставкам, государственные целевые программы и прочее целевое финансирование.

Для проведения дальнейшего исследования можно предложить следующие гипотезы:

— государственные институты осуществляют регулирование экономики посредством оказания финансовой поддержки убыточным субъектам хозяйствования через целевое финансирование по государственным программам, сниженные процентные ставки по кредитам, обеспечение закупок ресурсов по фиксированным ценам, присоединение убыточных предприятий к прибыльным субъектам хозяйствования;

— для повышения прибыльности субъектов хозяйствования государственные институты могут использовать отдельные инструменты бухгалтерского учета [1, с. 58–59], в частности, проведение переоценки активов и отражение ее результатов по статьям учета финансовых результа-

тов – сумма прибыли является расчетной величиной, которая свидетельствует об экономической эффективности отдельно взятого предприятия, но методика подсчета данной величины устанавливается государственными органами;

– государственное вмешательство в деятельность убыточных субъектов хозяйствования в отечественной институциональной системе осуществляется в целях социальной эффективности (обеспечение занятости населения и своевременности выплаты заработной платы, производство социально значимых товаров и услуг) в ущерб экономическому результату.

На основании сформулированных гипотез можно предположить, что обеспечение социальной эффективности в белорусской институциональной системе послужило основанием формирования института плано-убыточного предприятия, целевой функцией которого – это экономическая поддержка населения в рыночной модели хозяйствования на основе государственного регулирования. Отличительными особенностями данных субъектов хозяйствования являются следующие:

– производство социально значимых товаров или услуг (социально значимые продукты питания, жилищно-коммунальные услуги, общественный транспорт);

– эффективный контроль предприятия со стороны государственных органов на основе принадлежности уставного капитала или директивного подчинения (например, в случае сельскохозяйственных производств основанных на кооперативной форме собственности);

– государственное регулирование цен на производимые товары и услуги, ограничение уровня рентабельности предприятия, что обеспечивает приемлемый уровень потребления;

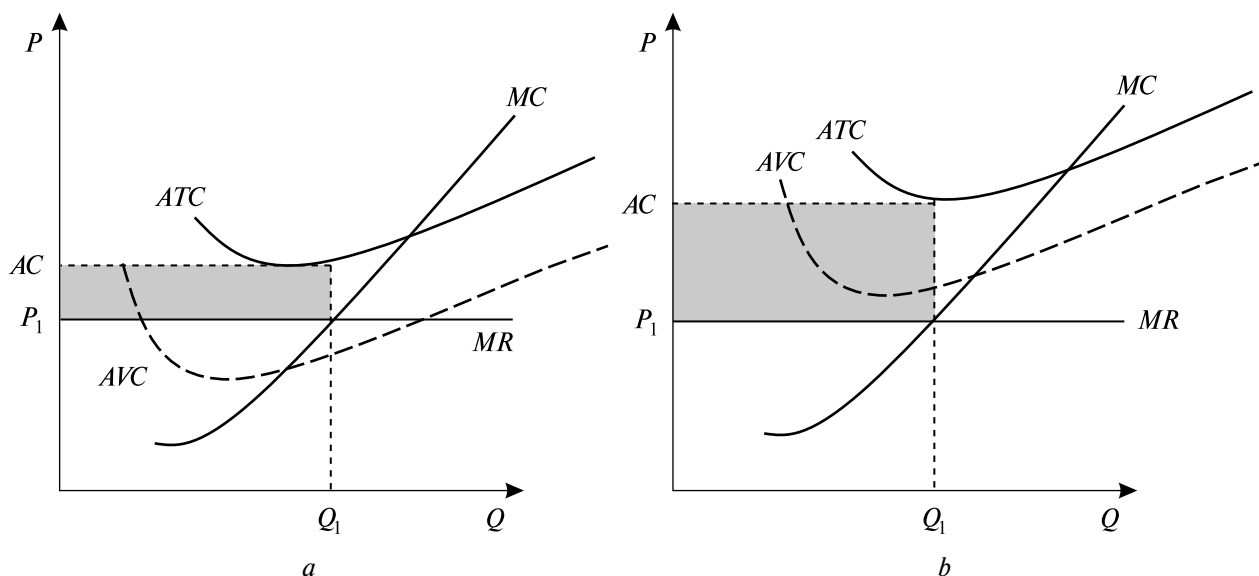
– использование различных механизмов компенсации отрицательного финансового результата предприятий на основе форм перекрестного субсидирования и оказания прямой государственной поддержки.

Следует отметить, что плано-убыточное предприятие не тождественно пониманию убыточного субъекта хозяйствования, официальная статистика по которым приводится Национальным статистическим комитетом. Плано-убыточное предприятие может иметь как отрицательный финансовый результат, так и прибыль, но важнейшим критерием его функционирования является бесперебойный выпуск социально значимой продукции по фиксированным ценам. В случае же убыточного положения такого субъекта, государственные органы принимают меры по обеспечению его стабильной работы и платежеспособности. Поэтому официальная статистика не отражает ни точного количества плано-убыточных предприятий, ни размер накопленного ими убытка, ни сумм реально оказываемой поддержки таким субъектам. Согласно официальным данным только субъекты хозяйствования (без учета субъектов малого предпринимательства), осуществляющие вид деятельности «рыболовство и рыбоводство» имеют постоянный отрицательный результат.

Графически модель функционирования плано-убыточного предприятия представлена на рис. 3.

Цена на производимую продукцию для плано-убыточного предприятия устанавливается государственными органами и является фиксированной, поэтому на рис. 3 цена ( $P$ ) равна предельному доходу ( $MR$ ), а линия  $P_1-MR$  параллельна оси  $Q$ , так как цена не зависит от объема выпущенной продукции и является величиной постоянной. Объем производства ( $Q_1$ ) согласовывается также с государственными органами и плано-убыточный субъект хозяйствования не может его самостоятельно корректировать. По нашему мнению, в модели функционирования такого предприятия могут присутствовать два варианта. Вариант «а» предполагает, что средние переменные издержки на единицу продукции ( $AVC$ ) меньше установленной цены ( $P_1$ ), но общие издержки в расчете на единицу продукции ( $AC$ ) превышают фиксированную цену ( $P_1$ ). Общая сумма убытка представлена на рис. 3 закрашенным прямоугольником, а отрицательный финансовый результат деятельности образуется за счет избыточной суммы общих постоянных издержек на единицу продукции ( $ATC$ ). Следовательно, экономия на постоянных издержках возможна на основе изменений в системе производства и управления. В варианте «б» средние переменные издержки на единицу продукции выше установленной цены ( $P_1$ ), что не позволяет их сократить





$P$  – цена на единицу продукции;  $Q$  – объем выпуска;  $AC$  – общие издержки в расчете на единицу продукции;  $AVC$  – средние переменные издержки на единицу продукции;  $ATC$  – средние постоянные издержки на единицу продукции;  $MC$  – предельные издержки (издержки на производство каждой дополнительной единицы продукции);  $MR$  – предельный доход (доход, получаемый от продажи каждой дополнительной единицы продукции)

Рис. 3. Графическая модель функционирования плано-убыточного предприятия:

- $a$  – средние переменные издержки на единицу продукции меньше цены;
- $b$  – средние переменные издержки на единицу продукции больше цены

Источники: разработано автором.

Fig. 3. Graphical model of the functioning of a planned unprofitable enterprise:

- $a$  – average variable costs per unit of output are less than the price;
- $b$  – average variable costs per unit of output are higher than the price

Source: author's developed.

на основе изменения в системе производства и управления. Конечно, можно обеспечить относительную экономию средних переменных издержек на единицу продукции ( $AVC$ ) за счет увеличения скорости оборота оборотных средств, но тогда придется увеличивать объемы выпуска ( $Q_1$ ), а они в силу специфики производства социально значимых товаров и услуг относительно постоянны. Например, можно увеличить количество рейсов общественного транспорта, но количество перевезенных пассажиров не увеличится. Следовательно, без изменения параметров цены ( $P_1$ ) и объемов производства ( $Q_1$ ) субъекту хозяйствования не достичь положительного финансового результата. В варианте «b» достижение положительного финансового результата может происходить за счет использования более совершенных технологий производства товаров и услуг. Например, переход на использование общественного электротранспорта поможет снизить средние переменные издержки на единицу продукции ( $AVC$ ), но потребует значительных инвестиций.

### Обсуждение вариантов экономических преобразований

Осуществление активизации трансформационных процессов убыточных предприятий возможно как на основе параметрических и структурных преобразований, так и институциональных реформ.

Типичным примером параметрических преобразований является рост цен, что поможет достичь окупаемости или прибыльности производства, но вызовет недовольство населения или затронет платежную дисциплину. Также параметрические изменения могут быть связаны

с государственным субсидированием через увеличение бюджетных расходов. Оговоренные преобразования происходят через переутверждение цен или тарифов, что консервирует прежнее состояние системы.

Структурные реформы, в свою очередь, затрагивают саму систему и ее влияние на экономику других отраслей. В отечественной практике под структурными изменениями мы предполагаем присоединение к прибыльным организациям убыточных предприятий, перекрестное субсидирование населения. По нашему мнению, примерами перспективных структурных преобразований в жилищно-коммунальном хозяйстве могут быть:

- государственно-частное партнерство на основе франчайзинга жилищно-коммунальных услуг, когда бюрократические структуры передают право и технологии организации соответствующего бизнеса на возмездной основе частному капиталу, что решает проблему разделения функций заказчика и подрядчика при выполнении государственных заказов;

- проектный способ обеспечения субсидий и дотаций из бюджетных источников, который, в свою очередь, будет предполагать конкурсное распределение средств и ограниченный период финансирования под решение конкретных задач;

- применение концессионных соглашений в жилищной сфере при сохранении государственной коммунальной собственности на инфраструктуру.

Институциональные преобразования затрагивают формирование новых устойчивых самоподдерживающихся общественных отношений – институтов. Примером таких изменений может быть формирование новой системы отношений на основе прибыльной и бездотационной деятельности субъектов с учетом экономических интересов всех стейкхолдеров. Надо учитывать, что такие реформы на разных этапах своего осуществления могут включать в себя параметрические и структурные преобразования в зависимости от принятого сценария их реализации. Конечным результатом институциональных изменений является создание новых институтов и нивелирование влияния старых институциональных норм [2, с. 175]. По нашему мнению, для повышения экономической и социальной эффективности институт плано-убыточного предприятия может быть преобразован в институт социально ответственного бизнеса.

В либеральной экономической практике в 70-е гг. XX в. распространилась концепция корпоративной социальной ответственности или социально ответственного бизнеса, согласно которой коммерческие субъекты хозяйствования брали на себя добровольные обязательства по соблюдению административно неустанавливаемых норм и правил, влияющих на качество жизни конкретных социальных групп и всего общества. Сегодня общественные отношения социальной ответственности бизнеса подразумевают принятие управленческих решений не только с заботой об окружающих стейкхолдерах, но и с учетом жизни будущих поколений и существования Земли. Социально ответственный бизнес следует рассматривать как неформальный институт рыночной экономики, отличительной особенностью которого является принятие управленческих решений в ущерб экономической эффективности для обеспечения социальной эффективности. В отличие от плано-убыточного предприятия социально ответственный бизнес не предполагает функционирование с отрицательным финансовым результатом.

### **Заключение**

На основе предложенной модели функционирования плано-убыточного предприятия, а также понятий параметрических, структурных и институциональных реформ можно обосновать концептуальные направления реформирования рассматриваемых субъектов.

Парадигма плано-убыточных предприятий исходит из того, что данные субъекты решают социальные задачи в обществе: обеспечивают выпуск социально значимых товаров и услуг по регулируемым ценам, не позволяющим достичь уровня окупаемости производства, а также иногда являются центрами занятости населения в регионах с напряженной ситуацией на рынке труда. Официальная статистика не дает представление о количестве плано-убыточных организаций и размере накопленного ими убытка ввиду использования различных инструментов сокрытия истинного положения дел: бухгалтерские манипуляции, различные формы перекрестного суб-

сидирования, оказание бюджетной поддержки в рамках государственных целевых программ и прочее. По нашему мнению, решение оговоренных проблем возможно на основе параметрических, структурных и институциональных преобразований.

Наиболее простым способом решения проблемы планово-убыточных предприятий является осуществление их финансирования из бюджетных источников, что можно отнести к параметрическим преобразованиям. В этом случае целесообразнее такие субъекты относить к бюджетным организациям с возможностью ведения внебюджетной деятельности, тогда недостаток финансирования организаций рациональнее покрывать на основе бюджетных смет. Можно также рассмотреть целесообразность перехода таких субъектов на план счетов бухгалтерского учета бюджетных организаций, что позволит отчасти нивелировать проблему квазирыночных институтов в социальных сферах деятельности. Также в данном случае решается проблема стимулирования социально значимого производства, так как выпуск каждой дополнительной единицы продукции в рыночных условиях только увеличивает убыток предприятия. Однако в вопросе экономических преобразований необходимо исходить из ограниченности бюджетных ресурсов и социальной эффективности поддерживаемых субъектов хозяйствования, поэтому решение проблемы планово-убыточных предприятий нам видится в осуществлении структурных и институциональных реформ.

Предложенная модель функционирования планово-убыточного предприятия позволяет проанализировать механизм образования отрицательного финансового результата субъекта хозяйствования в условиях невозможности изменения цены и объемов выпуска. В варианте «а» на рис. 3 мы видим, что убыток образуется за счет средних постоянных издержек на единицу продукции ( $ATC$ ). При этом цена единицы продукции ( $P$ ) покрывает полностью средние переменные издержки на единицу продукции ( $AVC$ ), что позволяет нам предлагать нивелирование отрицательного финансового результата субъекта хозяйствования на основе сокращения расходов на организацию производства и управление. Следовательно, в варианте «а» (рис. 3) можно рекомендовать осуществление структурных преобразований относительно бизнес-модели функционирования планово-убыточного предприятия, к которым можно отнести рассмотренные ранее инструменты государственно-частного партнерства на основе франчайзинга, концессии, проектного способа финансирования проектов, создания кластерных структур, сочетающих в себе производственные, научные и образовательные элементы. По нашему мнению, создание кластера в отрасли и осуществление предложенных бизнес-моделей хозяйствования относится к структурным реформам, но успешность данных инструментов будет прямым следствием сформированных новых общественных отношений и норм – институтов.

В варианте «b» модели функционирования планово-убыточного предприятия (рис. 3) средние переменные издержки на единицу продукции ( $AVC$ ) не покрываются ценой единицы продукции ( $P$ ). В этом случае можно рассматривать два сценария экономических преобразований:

- параметрическое реформирование на основе расширения бюджетного финансирования и приравнивание субъекта хозяйствования к бюджетным организациям в случае социальной значимости его деятельности и выпускаемой продукции;
- проведение институциональных реформ и формирование новых общественных отношений, например создание института социально ответственного бизнеса.

Институциональные преобразования в белорусской институциональной системе, как это было исследовано в предыдущих работах автора [2–4], целесообразнее осуществлять с учетом интересов всех стейкхолдеров по градуалистическому сценарию с формированием промежуточных институтов [5; 6]. Для разрешения дилеммы планово-убыточных предприятий, функционирующих в условиях превышения средних переменных издержек на единицу продукции ( $AVC$ ) над ценой единицы продукции ( $P$ ), рекомендуется сценарий внедрения института социально ответственного бизнеса на основе промежуточного института – государственно-частного партнерства. Очевидно, что в варианте «b» модели функционирования планово-убыточного предприятия (рис. 3) снижение средних переменных издержек на единицу продукции ( $AVC$ ) возможно на основе технологических инноваций в производстве, что достигается за счет значительных инвестиций и трансфера технологий. В условиях ограниченности бюджетного финансирования

такие вложения можно обеспечить через привлечение отечественного и иностранного частного капитала в виде государственно-частного партнерства, предоставив значительные преференции для инвесторов на период окупаемости проектов, что послужит основой для формирования института социально ответственного бизнеса.

### Список использованных источников

1. Раковец, В. Использование сумм переоценки фонда прежних лет / В. Раковец // Финансы, учёт, аудит. – 2023. – № 1. – С. 58–59.
2. Короб, А. Н. Траектория институциональных преобразований планово-убыточных предприятий на примере жилищно-коммунального хозяйства / А. Н. Короб // Новая экономика. – 2023. – № 1 (81). – С. 173–183.
3. Короб, А. Н. Особенности согласования экономических интересов социальных макрогрупп в жилищно-коммунальной сфере / А. Н. Короб // Проблемы управления. – 2022. – № 4 (86). – С. 66–73.
4. Короб, А. Н. Алгоритм управления экономическими интересами стейкхолдеров в жилищно-коммунальном хозяйстве / А. Н. Короб // Вестн. БарГУ. Серия «Исторические науки и археология. Экономические науки. Юридические науки». – 2023. – № 1. – С. 53–62.
5. Полтерович, В. М. Элементы теории реформ / В. М. Полтерович. – М. : Экономика, 2007. – 447 с.
6. Лученок, А. И. Институты правят экономикой / А. И. Лученок. – Минск : Белорус. наука, 2018. – 174 с.

### References

1. Rakovets V. Use of revaluation amounts of the fund of previous years. *Finansy, Uchet, Audit* [Finance, Accounting, Audit], 2023, no. 1, pp. 58–59 (in Russian).
2. Korob A. N. The trajectory of institutional transformations of planned unprofitable enterprises on the example of housing and communal services. *Novaya ekonomika = New Economy*, 2023, no. 1 (81), pp. 173–183 (in Russian).
3. Korob A. N. Features of coordination of economic interests of social macrogroups in the housing and communal sphere. *Problemy upravleniya* [Problems of management], 2022, no. 4 (86), pp. 66–73 (in Russian).
4. Korob A. N. Algorithm for managing the economic interests of stakeholders in housing and communal services. *Vestnik BarGU. Seriya «Istoricheskie nauki i arkheologiya. Ekonomicheskie nauki. Yuridicheskie nauki» = BarSU Herald. Series «Historical Sciences and Archeology. Economics. Law»*, 2023, no. 1, pp. 53–62 (in Russian).
5. Polterovich V. M. Elements of reform theory. Moscow, 2007. 447 p. (in Russian).
6. Luchenok A. I. Institutions rule the economy. Minsk, 2018. 174 p. (in Russian).

### Информация об авторе

**Короб Александр Николаевич** – кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры бизнес-администрирования, Институт бизнеса БГУ, e-mail: nemodakar@mail.ru

### Information about the author

**Korob A.** – PhD in Economic sciences, Associate Professor; associate professor at the Department of business administration, School of Business of BSU, e-mail: nemodakar@mail.ru

*Статья поступила в редколлегию 02.10.2023*

*Received by editorial board 02.10.2023*

ISSN 2523-4714

UDC 338.314

**Yu. Myshkavets, G. Tolkach**

School of Business of BSU, Belarus, Minsk

**ANALYTICAL DISCLOSURE OF CORE GROWTH RESERVES  
OF COMPANY FINANCIAL RESULTS**

*The article discusses the relevant methodological aspects of determining the reserves for increasing the profit of business entities as the main source of their own capital, including those used to finance capital expenditures and replenishment of the company's own working capital.*

**Keywords:** *typology of profit, profit from current activity, profit from investment activity, profit from financial activity, factors and reserves of profit increase*

**For citation:** Myshkavets Yu., Tolkach G. Analytical disclosure of core growth reserves of company financial results. *Biznes. Innovatsii. Ekonomika = Business. Innovations. Economics*. Minsk, 2023, iss. 8, pp. 101–106.

**Ю. А. Мышковец, Г. В. Толкач**

Институт бизнеса БГУ, Беларусь, Минск

**АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ РЕЗЕРВОВ РОСТА  
ФИНАНСОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ КОМПАНИИ**

*В статье рассматриваются актуальные методические аспекты определения резервов увеличения прибыли субъектов хозяйствования как основного источника их собственного капитала, в том числе направляемого на финансирование капитальных вложений, пополнение собственных оборотных средств компании.*

**Ключевые слова:** *типология прибыли, прибыль от текущей деятельности, прибыль от инвестиционной деятельности, прибыль от финансовой деятельности, факторы и резервы увеличения прибыли*

**Для цитирования:** Мышковец, Ю. А. Анализ основных резервов роста финансовых результатов компании / Ю. А. Мышковец, Г. В. Толкач // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. – Минск, 2023. – Вып. 8. – С. 101–106.

**Introduction**

The modern market economy defines specific requirements for the company management system. It is necessary to react more quickly to changes in the economic situation in order to maintain a stable financial condition and ensure continuous improvement of all business processes in accordance with changes in market competition. Profit is playing the role of the most important indicator, which reflects company final financial results derived from the efficiency of production and sales, the level of labor productivity, the level of current expenses and etc.

Importance of profit as a crucial economic indicator for any business entity is substantiating by its five main functions, the disclosure of which is presented below [3, p. 369].

**Control function.** Profit characterizes the economic effect of the business entity's activities as its final financial result which controlled by owners and shareholders;

**Reproduction function.** Profit is one of the main sources of expanded reproduction and growth of the company activity;

**Social function.** Profit acts as a source of resources for the effective implementation of the company social responsibility framework;

*Stimulating function.* Profit is the source of the formation of incentive and personnel development schemes as well as dividend payments to owners;

*Budget-forming function.* Profit is one of the sources of revenue generation for the budget system of the Republic of Belarus providing significant share of its income.

Profit is classified according to many criteria, but in practice according to the Instruction on Accounting of Incomes and Expenses № 102 dated 30.09.2011 main three elements form the overall financial result of the activity of a business entity:

- profit from current activities;
- profit from financial activities;
- profit from investment activities.

Above mentioned Instruction as well requires decomposition of business entity incomes and expenses into incomes and expenses from current activities, investment and financial activities.

Additionally the following types of profit can be distinguished, which are presented in Table 1 [1, p. 370].

Table 1

Classification of types of the profit

Classification feature	Types of profit according to the attribute
Sources of profit formation that are used in accounting	– profit from the sale of products (goods, works, services); – profit from the sale of property and other valuables; – other income from current activities
The nature of profit taxation	– taxable profit; – profit that is not subject to taxation
The considered period of profit formation	– profit of the previous period; – profit of the reporting period; – profit of the forecasted period
The value of the final result of economic activity	– positive (profit); – negative (loss)
The nature of profit use	– capitalized profit; – distributed profit
As a management object	– net profit; – gross profit; – operating profit; – marginal profit; – EBITDA

Source: author's developed.

Profit maximization is the relevant challenging process of finding reserves to increase company financial results, which requires special attention of company analysts.

### Results and their discussion

The management of the business must always look for new reserves of growth if it wants to guarantee a steady increase in earnings. So, methods for increasing the financial results of the example company engaged in retail of medicines will be introduced below.

The profit, as the final result of the company's activities, is influenced by a significant number of factors. To determine the main directions of the search for reserves of profit increase, the factors affecting it are often divided into two main groups:

*Internal factors* are factors that depend on the company itself, external factors do not depend on the effectiveness of its activities.

*Internal factors* are divided into:

- production factors, which characterize the availability and effectiveness of the use of means and objects of labor and financial resources;

– non-production factors related to supply and marketing, environmental activities, social conditions of work and life, etc.

Production factors, in turn, can be classified into:

1. *Extensive*, which affect the process of making a profit through quantitative changes:

- the volume of means and objects of labor;
- financial resources;
- equipment operating time;
- the number of personnel;
- the fund of working hours and etc.

2. *Intensive*, which affect the process of making a profit through «qualitative» changes:

- increasing the productivity of equipment and its quality;
- use of progressive types of materials and improvement of technology for their processing;
- acceleration of turnover of short-term assets;
- improving the skills and productivity of staff;
- reduction of labor intensity and material consumption of products;
- improving the scheduling and organization of labor and more efficient use of financial resources, etc.

*External factors* of profit increasing of a company are following:

- market conditions;
- the level of prices for consumed raw materials, fuel and energy resources;
- natural and climate conditions;
- state regulation of prices, tariffs, interest and tax rates, and etc.

As the main reserves of increasing the profit from sales, we can distinguish:

- increase in the volume of products and goods sold;
- reduction in the cost of production (including the reduction of administrative expenses and variable costs in the product unit cost);
- improvement of the quality of the products sold [4, p. 202].

The amount of the profit growth reserve ( $\Delta PQ$ ) due to the increase in the volume of goods and products sold is calculated by multiplying the quantity of additionally sold products in physical terms ( $Q$ ) by the estimated profit ( $EP$ ) per unit of production of the corresponding type:

$$\Delta PQ = Q \cdot EP,$$

where  $Q$  – quantity of additionally sold products in physical terms;  $EP$  – estimated profit per unit of production.

In order to justify the possibility of profit growth through decreasing administrative and commercial costs, as well as lower direct variable costs in the cost of a unit of sold goods, the search for reserves to boost profits should be focused on these factors first. As the number of sales grows, the fraction of fixed expenses per unit of output drops. If the analysis of profits is preceded by an analysis of the cost of production and the reserves for its reduction are determined, the formula can be used to calculate the amount of the reserve for rising profits due to a decrease in administrative expenses:

$$\Delta Pex = Q \cdot (-\Delta Cex),$$

where  $\Delta Pex$  – the reserve of increase in the amount of profit due to the reduction of administrative costs in the cost of a unit of product;  $Q$  – volume of sales of products for the planned period in physical terms;  $(-\Delta Cex)$  – reserve of reduction of administrative expenses in the cost of a unit of a product.

The size of reserves of increase in profit due to reduction of direct variable costs is determined by the formula:

$$\Delta Pn = Q \cdot (-\Delta Cn), \quad (1)$$

where  $\Delta Pn$  – the reserve of increase in the amount of profit due to the reduction of direct variable costs in the cost of a unit of product;  $Q$  – volume of sales for the planned period in physical terms;  $(-\Delta Cn)$  – the reserve of reduction of direct variable costs in the unit cost of the product.

Increasing product quality is an additional key factor of profit growth. The formula is used to calculate the impact of product quality improvements on profit:

$$\Delta PQI = [(P1 - C1) - (P0 - C0)] \cdot Q, \quad (2)$$

where  $\Delta PQI$  – increase (decrease) in profits from improving the quality of products;  $P0$  – the average price of a unit of a certain type of product to improve quality;  $P1$  – the average price of a unit of a certain type of product after quality improvement;  $C0$  – the cost of a unit of output before improving the quality;  $C1$  – unit cost of production after quality improvement;  $Q$  – the volume of sales of products after improving its quality.

The size of reserves of increase in profit due to reduction of direct variable costs (purchase cost) is determined by the Formula 1. We assume that manufacturer of products that our example company is currently using is a well-known European manufacturer, but there is prospect possibility to switch to another supplier that offer more favorable prices per unit or bargain in order to conquer more favorable offers. Due to company politics, it is not possible to change vitamins supplier, which is Swiss company, but it is possible to change the factory located in Switzerland to the factory in Bulgaria.

The data in Table 2 show that the reduction of direct variable costs in the cost of a unit of sold products will increase profit by 20,4 thousand BYN, including through (in thousand BYN):

- reduction of direct variable costs in the cost of product 1 – by 6;
- reduction of direct variable costs in the cost of product 2 – by 3,6;
- reduction of direct variable costs in the cost of product 3 – by 2,4;
- reduction of direct variable costs in the cost of product 4 – to 2;
- reduction of direct variable costs in the cost of product 5 – by 6,4.

Table 2

Calculation of reserves of profit increase due to reduction of the purchase cost price of goods sold

Type of product	The volume of sales for the planned period, thousand units ( $Q$ )	Reduction of purchase costs of goods sold ( $-\Delta Cn$ )	Reserve of profit increase, thousand BYN ( $\Delta Pn$ )
Active	20	-0,3	6
Multivitamins	12	-0,3	3,6
Magnesium	12	-0,2	2,4
Vitamin C (550 mg)	20	-0,1	2
Vitamin C (1 000 mg)	32	-0,2	6,4
Total	96	-	20,4

Source: author's developed.

Another measure that could be undertaken by our example company to activate reserve of profit growth is the improvement of product quality. The increase in quality entails an increase in the unit cost of production, but at the same time, an increase in the price of products of a higher quality. As it showed before determining of the effect of improving the quality of products on profit is determined by the Formula 2.

The calculation of the reserves of profit growth due to the improvement of the quality of the products sold is made in the analytical Table 3.

The total amount of the reserve for profit growth due to the improvement of the quality of the products sold for the future period is 14,7 thousand BYN, including through the improvement of the quality of:

- product 1 = 2,3 thousand BYN;
- product 2 = 2,8 thousand BYN;
- product 3 = 4,2 thousand BYN;
- product 4 = 2,1 thousand BYN;
- product 5 = 3,3 thousand BYN.



Table 3

**Calculation of profit growth reserves by improving the quality of products sold**

Type of product	Unit sales price before product quality improvement	Unit sales price after product quality improvement	Unit purchase cost		Volume of products sold in the given period after quality improvement, thousand units	Reserve of profit increase, thousand BYN ( $\Delta PQI$ )
			before product improvement	after product improvement		
Active	20	21,6	10	11,5	23	2,3
Multivitamins	18	18,7	9	9,5	14	2,8
Magnesium	18	19	8	8,7	14	4,2
Vitamin C (550 mg)	14	15	6	6,9	21	2,1
Vitamin C (1 000 mg)	17	18	8	8,9	33	3,3
Total	–	–	–	–	–	14,7

Source: author's developed.

One more measure that could be undertaken by the company to increase their sales is the introduction of new products. New products can help the company get more profit because of possible attraction of new customers. These new products for example are able to normalize cholesterol levels, help to lower blood pressure and reduce the risk of developing heart and vascular diseases, improve healthy functioning of the immune system.

The calculation of the profit growth due to new products introduction is made in the analytical Table 4.

Table 4

**Calculation of profit growth reserves due to introducing new products**

Type of product	Unit sales price, BYN	Unit purchase cost, BYN	Volume of units sold, thousand units	Reserve of profit increase, thousand, BYN
Product 1	15	11	2	8
Product 2	23	18	1	5
Product 3	24	19	1,5	7,5
Total	–	–	8	20,5

Source: author's developed.

The total amount of profit growth due to the introduction of new products by our example company equals to = 20,5 thousand BYN, including the profit growth for: Product 1 = 8 thousand BYN, Product 2 = 5 thousand BYN, Product 3 = 7,5 thousand BYN.

As we can see, there are several ways for enhancing the company's financial performance. In our example they are: profit growth reserve through cutting the purchasing cost of the items sold; profit growth reserve due increasing the quality of the goods sold.

After the calculations of the profit increase due to various above mentioned ways, the identified reserves can be summarized in Table 5.

Table 5

**Summarizing the reserves of increase the amount of profit, in thousands of BYN**

Profit reserve	Value of improvement					Total
Increase of profit due to reduction of the purchase cost of products sold	6	3,6	2,4	2	6,4	20,4
Increase of profit due to improving products quality	2,3	2,8	4,2	2,1	3,3	14,7
Increase of profit due to introduction of new products	8	5	7,5	–	–	20,5
Total						55,6

Source: author's developed.

## Conclusions

The main purpose of the activities of commercial business entities is to maximize profits as a result of their participation in the social reproduction process, which involves meeting the diverse needs of the households in goods, products and services. The opportunities for the development of companies, timely paying off debts before the budget and the growth of the income level of company owners and employees depend on the amount of profit and the sustainable rhythm of its generation.

The issues of determining achievable profit reserves should be constantly under close and thorough control of company management including such traditional, tested but undoubtedly effective directions reserves usage as increase in the volume of products and goods sold; reduction in the cost of production (including the reduction of administrative costs and variable costs in the product unit cost); improvement of the quality of the products sold.

## References

1. Kovalev V. V. *Financial analysis: methods and procedures*. Moscow, 2013. 451 p. (in Russian).
2. Korolev Y. Y. *Financial analysis: textbook*. Minsk, 2015. 256 p. (in Russian).
3. Savitskaya G. V. *Economic analysis*. Moscow, 2018. 647 p. (in Russian).
4. Sheremet A. D. *Analysis and diagnostics of financial and economic activity of the enterprise*. Moscow, 2017. 374 p. (in Russian).

### Information about the authors

**Myshkavets Yu.** – PhD in Economic sciences, Associate Professor; associate professor at the Department of business administration, School of Business of BSU, e-mail: shahdag@yahoo.com

**Tolkach G.** – PhD in Economic sciences, Associate Professor; associate professor at the Department of business administration, School of Business of BSU, e-mail: tolkach@sbmt.by

### Информация об авторах

**Мышковец Юрий Алексеевич** – кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры бизнес-администрирования, Институт бизнеса БГУ, e-mail: shahdag@yahoo.com

**Толкач Галина Викторовна** – кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры бизнес-администрирования, Институт бизнеса БГУ, e-mail: tolkach@sbmt.by

*Received by editorial board 11.10.2023*

*Статья поступила в редколлегию 11.10.2023*

ISSN 2523-4714

UDC 336

**T. Prokhorova, Shangyuan Guo**

School of Business of BSU, Minsk, Belarus

**THE IMPACT OF DIGITAL TRANSFORMATION ON CREDIT RISK  
OF CHINESE STATE-OWNED COMMERCIAL BANKS**

*The article substantiates the need to manage credit risks in terms of their role in the emergence of banking crises. The current situation of digital transformation of the banking industry in China has been studied. An empirical analysis of the impact of digital transformation of state and non-state commercial banks on credit risks is presented. Recommendations are formulated for organizing credit risk control in the context of digital transformation.*

**Keywords:** commercial banks, digital transformation, credit risk

**For citation:** Prokhorova T., Guo Shangyuan. The impact of digital transformation on credit risk of Chinese state-owned commercial banks. *Biznes. Innovatsii. Ekonomika = Business. Innovations. Economics*. Minsk, 2023, iss. 8, pp. 107–113.

**Т. В. Прохорова, Шаньюань Го**

Институт бизнеса БГУ, Минск, Беларусь

**ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ НА КРЕДИТНЫЙ РИСК  
КИТАЙСКИХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ КОММЕРЧЕСКИХ БАНКОВ**

*В статье обосновывается необходимость управления кредитными рисками с точки зрения их роли в возникновении банковских кризисов. Изучена текущая ситуация цифровой трансформации банковской отрасли Китая. Представлен эмпирический анализ влияния цифровой трансформации как государственных, так и негосударственных коммерческих банков на кредитные риски. Сформулированы рекомендации по организации управления кредитными рисками в условиях цифровой трансформации.*

**Ключевые слова:** коммерческие банки, цифровая трансформация, кредитный риск

**Для цитирования:** Прохорова, Т. В. Влияние цифровой трансформации на кредитный риск китайских государственных коммерческих банков / Т. В. Прохорова, Шаньюань Го // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. – Минск, 2023. – Вып. 8. – С. 107–113.

**Introduction**

Digital transformation is a comprehensive and systematic process that has a positive impact on the development of the banking industry. However, the implementation of digitalization measures is associated with many problems. In modern macroeconomic conditions, commercial banks face high risks, one of the most significant is commercial risk.

Digital transformation involves an organization adopting a comprehensive digital approach to transform its business model to operate in a more advanced and efficient digital mode [1]. Digital transformation consists of two aspects: digital transformation within a company helps you work faster and more flexibly, and also modernizes the internal environment of the company; digital transformation outside the organization will help the company achieve higher customer satisfaction. Digitalization undoubtedly has a positive effect for commercial banks, in particular, it allows optimizing the business processes of bank lending. Thanks to digital transformation, commercial banks will be able to more effectively use cloud technologies and big data technologies to analyze customer information and can make a more accurate assessment of the customer's creditworthiness.

However, digital transformation is a comprehensive and complex process, and its implementation faces a number of challenges, which exacerbate existing risks and create new ones [2]. In particular, following the digital transformation of commercial banks, many online credit products have lower entry thresholds for customers and allow for quick issuance of loans, which increases the credit risks of banks. In addition, credit products may be issued to some customers with poor credit histories, especially in the event of a data system failure.

The purpose of the presented study is to assess the impact of digital transformation on the amount of credit risks of Chinese commercial banks and to formulate recommendations for improving the digital transformation process.

In world practice, many methods have been developed for analyzing credit risks; economic and mathematical modeling is widely used. In the research of modern scientists, balance sheets are used; market; macroeconomic; rating; hybrid models [3].

In this work, time series analysis methods and a panel data model were used to study the relationship between the degree of digital transformation and the level of bank credit risk. The data of Chinese state-owned commercial banks and non-state-owned commercial banks from 2012 to 2021 are exploring as samples to examine the relationship between digital transformation of commercial banks and bank credit risk by constructing a panel data model.

The data of 15 banks are selected as the sample for empirical analysis. These banks include both large state-owned banks and joint-stock commercial banks and urban commercial banks, which have good governance and complete financial data and can better represent the development of commercial banks in China.

### Concept and content of credit risk

Since 1980, banking crises have been widespread worldwide, and more than half of the countries have experienced serious problems in their banking systems. The debt-based banking crisis in Latin America in the early 1980s, the Savings and Loan Association crisis in the United States in the 1990s, and the financial crisis in Mexico in 1994 have shown that credit risk poses a great impact and threat to the safety of banks and the development of the world economy [4].

Credit risk is the most lethal of all risks faced by banks. At present, the credit risk metrics management system of Chinese commercial banks is not yet sound, so is difficult to help commercial banks effectively reduce credit risk [5]. Credit risk has long been viewed by the entire financial industry as the oldest and most dominant financial risk, and its widespread existence is a reflection of an important feature of the modern financial economy. Research and studies on this unchanged topic of credit risk have never ceased, and control methods have emerged [2].

However, there is no uniform definition of credit risk. In a narrow sense, it is only a risk of loan default, which is the possibility of loss of loan funds due to uncertainties in the management of the bank's business operations. In a broader sense, credit risk has been broadened to include the performance of economic activities in the field of credit and the probability of loss due to various uncertainties that cause a serious deviation from the goals and benefits of the credit process.

In accordance with the legislation of the Republic of Belarus, credit risk is the risk of the bank experiencing losses, non-receipt of planned income due to non-fulfillment, untimely or incomplete fulfillment by the debtor of financial and other property obligations to the bank in accordance with the terms of the agreement or legislation<sup>1</sup>.

Credit risk often has the following characteristics:

- 1) Objectivity. Credit risk always exists objectively and does not shift by human will. In business management, it can only be minimized and maximized in terms of losses and gains.
- 2) Uncertainty. Credit risk is a concomitant of various uncertainties, and it is a product of the constant changes in macroeconomic activities. It is impossible for people to fully grasp his regularity.

<sup>1</sup> Инструкция об организации системы управления рисками : постановление Правления Национального банка Респ. Беларусь, 29 окт. 2012 г., № 550 : с изм. и доп., внесенными постановлениями Правления Национального банка от 26.06.2020 № 214; 19.07.2021 № 207. – URL: [https://www.nbrb.by/legislation/documents/pp550\(12\).pdf](https://www.nbrb.by/legislation/documents/pp550(12).pdf) (дата обращения: 09.05.2023).

3) Duality. Credit risk has both positive and negative deviations, that can motivate people to better develop innovation, gain extra income, and promote financial deepening.

4) Relevance. This objective property of credit risk determines that it is influenced not only by its own economic activities and decisions, but also by the behavior of the economic activities of its service recipients.

5) Controllability. Credit risk is difficult to eliminate. As long as we adopt a proactive attitude, find reasonable mechanisms and measures, and turn reactive into proactive, we can minimize its adverse impact in economic activities.

With the development of the economy, the credit system dominated by bank credit has become a key factor in the operation of the economy, and production and transactions based on contractual contracts are becoming more and more common in modern economic activities. Credit risk is a concentrated reflection of economic risk [6]. In short, bank credit risk is the possibility of loss or gain. Both losses and gains are inevitable phenomena in a particular economic mechanism. The study of bank credit issues should not be limited to banks themselves, but should also be integrated into the level of economic operation.

Once the economic operation process is born against the economic laws, then the bank's credit capacity will be constrained with it. According to this understanding, bank credit risk should be defined as the probability of loss of bank funds in the whole process due to the role of various potentially unstable factors in economic activity, which cause the economic agent to deviate from its own course and possible deviation of actual earnings from its own goals [7].

### **Current Situation of Digital Transformation and Credit Risk in Chinese Commercial Banks**

The People's Bank of China released the results of the self-assessment of digital capabilities for the implementation of the Financial Technology Development Plan (2019–2021) [8]. From the overall situation, there is still a large room for the improvement. The average score of the digital capability self-assessment of the surveyed banks is 3.01 from 5, and about half of the surveyed banks score below 3 in the self-assessment. There are some differences in the six categories of digital capabilities, with relatively high self-assessment scores for strategic planning (3.47 points) and business processes (3.27 points), relatively low self-assessment scores for technological innovation (2.45 points). And in descending order for other areas: data governance (3.03 points), organizational culture (2.97 points) and ecological cooperation (2.88 points) [8]. Thus, there is a lot of potential to unlock opportunities.

Credit risk is one of the main risks faced by commercial banks. The credit risk of commercial banks is managed and controlled by the internal risk supervisory department in addition to the supervision and management of the China Banking Regulatory Commission (CBRC), and the non-performing loan ratio is an important indicator of the credit risk of banks. The higher balance of non-performing loans of commercial banks means the worse asset quality of commercial banks and the greater credit risk they face.

Table 1 shows the trend of non-performing loans and non-performing loan ratio of commercial banks from 2016 to 2022, which are counted and published by China Banking Regulatory Commission.

*Table 1*

#### **Non-performing loan ratio and non-performing loan amount of commercial banks in China**

Year	Non-performing loan balance (trillion yuan)	Non-performing loan ratio (%)
2016	1.51	1.74
2017	1.71	1.74
2018	2.03	1.83
2019	2.41	1.86
2020	3.5	1.92
2021	2.8	1.73
2022	2.98	1.63

Source: [10].

In 2017, the NPL ratio of commercial banks in China is 1.74 % [9], reaching a maximum of 1.92 % in 2020, and sliding to 1.71 % in 2022 [10]. According to the regulatory regulations of the CBRC, the NPL ratio of Chinese commercial banks should not be higher than 5 % [11]. And it can be found from Table 1 that the NPL ratio level of commercial banks has been lower than this regulatory standard since 2016. However, this does not necessarily indicate that the risk management capability of commercial banks has been improved.

In June 2023, the loan balance of financial institutions in domestic and foreign currency was 235.73 trillion yuan, an increase of 10.6 % year on year, of which the loan balance of commercial banks was 196.96 trillion yuan. During the same period, commercial banks' non-performing loan balance was 3.2 trillion yuan, up 217.2 billion yuan from the end of the previous year. In the first six months of 2023, financial institutions wrote off 465.4 billion yuan of problem loans [12].

At present, the global economic growth is sluggish. In this context, commercial banks should pay attention to strengthen the management of credit risk, improve the quality of commercial banks' credit assets and prevent the accumulation of bank credit risk.

According to the evaluation standard of the U.S. banking industry, banks with better asset quality tend to have a non-performing loan ratio of less than 0.5 %. To reach the 0.5 % standard, Chinese commercial banks still have a difficult task, especially rural commercial banks and state-owned commercial banks, which should improve their credit management system, strengthen their internal control, enhance the quality of bank assets and thus strengthen their ability to cope with credit risks in their future operations.

### **Empirical Analysis of the Impact of Digital Transformation on Credit Risk of Chinese State-owned Commercial Banks**

In selecting the sample subjects, state-owned commercial banks, joint-stock banks, and urban commercial banks were included in a comprehensive manner. The data sources are the annual reports of the banks, the WI Harper database, the Guotaian database, and the National Bureau of Statistics. The 15 banks selected are Bank of China, Construction Bank, Industrial and Commercial Bank of China, Bank of Communications, Agricultural Bank, Minsheng Bank, CITIC Bank, Everbright Bank, Ping An Bank, Industrial Bank, Bank of Beijing, China Merchants Bank, Bank of Nanjing, Huaxia Bank, and Bank of Ningbo. These banks have good governance and complete financial data, which can better represent the development and performance level of Chinese commercial banks. The data of these banks from 2012 to 2021 are selected as the sample data.

There is no consensus among academics on the measurement indicators of digital transformation of commercial banks. Through the latest research results of CSMAR – Digital Economy Research Database, data on the degree of digitalization of listed banks were selected to measure the degree of digitalization of sample banks using the digital technology application field.

In general, the larger the asset size, the more assets a commercial bank has available to address credit risk, and the less credit risk a commercial bank will face. Therefore, the credit risk of commercial banks shows a negative relationship with the size of bank assets.

The capital adequacy ratio of commercial banks and the national inflation rate also have an impact on the credit risk of banks. And the more adequate capital indicates that commercial banks are more capable of coping with risks. A higher inflation rate indicates a poorer macroeconomic level and commercial banks may face greater credit risk.

Model building:

$$NDR_{it} = \beta_1 DF_{it} + \beta_2 LNSIZE_{it} + \beta_3 IR_{it} + \beta_4 LR_{it} + \varepsilon_{it},$$

where  $NDR$  – non-performing loan rate;  $DF$  – degree of digitization (according CSMAR database data);  $LNSIZE$  – bank size (natural logarithm of total assets at the end of the year);  $IR$  – inflation rate;  $LR$  – liquidity ratio;  $i$  – represents the  $i$ -th bank and  $t$  denotes time;  $\varepsilon_{it}$  – residual term.

In order to avoid the problem of spurious regression in model estimation, it is necessary to build the model with a stationary time series to ensure the reliability of the model results. To determine whether the variables are stationary or not, we first conduct unit root test on the variables and use  $ADF$  (Augmented Dickey – Fuller) test to test the stationary of the variables, see Table 2.

Table 2

## ADF test results

Variables	Test form	ADF statistic value	ADF statistic critical value			Conclusion
			1 %	5 %	10 %	
<i>NDR</i>	(C, T, 0)	−5.3712	−4.6239	−3.7094	−3.3126	Stationary
<i>DF</i>	(C, T, 0)	−4.1374	−4.6162	−3.7104	−3.297799	Stationary
<i>LNSIZE</i>	(C, T, 0)	−4.1059	−4.6162	−3.7104	−3.2977	Stationary
<i>IR</i>	(C, T, 0)	−3.4059	−4.6678	−3.7332	−3.3103	Stationary
<i>LR</i>	(C, T, 0)	−6.1329	−4.6678	−3.7332	−3.3103	Stationary

Note. *C* represent the constant term; *T* – the trend term; *K* = 0 represents the order of stationarity.

Source: authors' developed.

This is a statistical test that belongs to the unit root test which tests the null hypothesis. The Eviews software was chosen to conduct regression analysis, and the results are shown in Table 3.

Table 3

## Table of regression coefficients

Variables	Coefficient	<i>t</i> -statistic	<i>P</i> -value
<i>DF</i>	−0.349***	−11.128	0.001
<i>LNSIZE</i>	−0.336***	−9.245	0.002
<i>LR</i>	−0.288***	−8.175	0.007
<i>IR</i>	0.213**	7.204	0.042
$R^2$	0.849		
<i>F</i> _VALUE	71.26		

Note. \*\*\*  $\Leftrightarrow \alpha = 0.01$ ; \*\*  $\Leftrightarrow \alpha = 0,05$ ; \*  $\Leftrightarrow \alpha = 0,10$ .

Source: authors' developed.

The  $R^2$  coefficient is greater than 0.7, which indicates that the model can explain the dependent variable well.

The *F* – value is greater than the critical value, which indicates that the regression equation passes the adequacy test.

The regression coefficient of *DF* is  $|-0.349|$  and the *t* value is  $|-7.128|$ , and the regression coefficient is significant at the 1 % level, which indicates that the digital transformation of commercial banks is beneficial for commercial banks to reduce credit risk.

Among the control variables, inflation rate is positively related to bank credit risk, bank liquidity is negatively related to bank credit risk, and bank size is negatively related to bank credit risk.

Further verify the impact of digital transformation on credit risks shows that the impact is more pronounced in state-owned commercial banks.

## Measures to support digital transformation

The digital economy is an economy of interconnectivity, sharing and openness, an economy in which practitioners reconfigure the business models with new technologies and digital processes to achieve a better and more efficient allocation of resources. It can be foreseen that organizations that promote intelligence, digitalization and technology will certainly be able to withstand the risks and cope better with the challenges in the future [13].

Developing an effective business strategy will help ensure the successful implementation of the transformation of commercial banks. The work related to the transformation should be led by a chairman, and a digital transformation office will be created at the headquarters to ensure the effective

implementation of the developed strategy. The office at headquarters is responsible for coordinating the departments involved in the transformation, managing the transformation budget and managing the personnel involved.

At the same time, strategy goals must be broken down into individual projects and modules that are carefully monitored to ensure the feasibility of transformation initiatives. During the period of transformation, weekly as well as monthly reporting and communication are necessary to ensure that the problems existing in the bank during the period of transformation can be resolved effectively and intelligently, and that the formulated strategic program can be implemented smoothly and with good results.

In the process of digital transformation of commercial banks, it is necessary to optimize the interaction between the business unit and the IT department. The business department must have technical staff, and the technical department must know the business processes. Banks need to take steps to create digital talent to achieve an overall improvement in the quality of their workforce. Accordingly, staffing levels need to be continually adjusted, as well as investing in a personal technology infrastructure platform to support digital talent.

### Conclusions

In modern conditions of development of the banking industry, credit risks are among the most significant. The credit risk management system of Chinese commercial banks is not yet reliable, and therefore requires study and adjustment of the application methodology.

In the course of empirical analysis of data from large state-owned banks, joint-stock commercial banks, as well as urban commercial banks, the following conclusions were drawn:

- the share of non-performing loans of Chinese commercial banks has been trending downward in recent years;
- the digital transformation of Chinese commercial banks helps reduce the credit risk faced by banks;
- the impact of digital transformation of state-owned commercial banks on credit risk is higher than that of non-state-owned commercial banks.

In the process of digital transformation of commercial banks, it is necessary to optimize the organizational structure; first of all, it is recommended to create a digital transformation office at the headquarters to ensure the effective implementation of the digital transformation strategy. Office staff will be responsible for coordinating the work of departments involved in the transformation, managing the transformation budget and managing personnel involved in transformation activities and projects. The proposals presented in this article are aimed mainly at the heads of state-owned commercial banks in China, but can be successfully applied in other banking structures in various countries.

### References

1. Lu Miao Miao, Sun Zhong Hui, Liu Xiaoye. Internal competitive pressure or external competitive impact? – A study on the motivation of digital transformation of commercial banks. *Dongyue Series*, 2023, vol. 44 (03), pp. 132–140.
2. Guo Mingjing. Research on the problems and countermeasures of comprehensive risk management of small and medium-sized commercial banks in China in the context of digital transformation. *Shanghai Business*, 2023, no. 04, pp. 94–96.
3. Tkatchev A., Shypunou A. Using mathematical economic models in the activities of credit rating agencies. *Vestnik Belorusskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta = Belarusian State Economic University Bulletin*, 2021, no. 3, pp. 65–72 (in Russian).
4. Wang Minghao, Guan Long. Study on digital transformation of commercial banks' credit management. *Foreign Economic and Trade*, 2023, no. 04, pp. 49–52.
5. Wu Jing, Zhou Nan, Cui Kai. Research on digital transformation of commercial banks' credit model. *Business Development Economics*, 2023, no. 8, pp. 89–91.
6. Jiang Zhenxing. Status and experience of digital transformation of commercial banks in the context of «digital China». *Journal of Modern Finance*, 2023, no. 03, pp. 4–8.
7. Meng Wenxia. How to synchronize talent building in commercial banks under digital transformation. *Human Resources*, 2023, no. 6, pp. 36–37.



8. A survey study on digital transformation of Chinese commercial banks. *Banking and credit*. Tsinghua Financial Review. 2020, China. Available at: <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1668274301377923146&wfr=spider&for=pc> (accessed 9 May 2023).

9. How many sets of data on the formation and disposal of non-performing loans of Chinese commercial banks in recent years? *Headline Business Network*, 2023. Available at: <http://tjyt.com/index.php?m=content&c=index&a=show&catid=9&id=749> (accessed 10 May 2023).

10. CBRC: As of the end of 2017, the non-performing loan rate of commercial banks was 1.74 %. *First Finance and Economics*, 2018. Available at: <https://www.yicai.com/news/5399631.html> (accessed 9 May 2023).

11. Non-performing loan ratio of banking sector to drop to 1.92 % by the end of 2020. *Xinhua News Agency*, 2021. Available at: [http://www.gov.cn/xinwen/2021-01/22/content\\_5581989.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2021-01/22/content_5581989.htm) (accessed 9 May 2023).

12. First half of 2023: Multidimensional analysis of non-performing loans of commercial banks. Available at [https://mbd.baidu.com/newspage/data/landingsuper?context=%7B%22nid%22%3A%22news\\_9625179786563047353%22%7D&n\\_type=1&p\\_from=4](https://mbd.baidu.com/newspage/data/landingsuper?context=%7B%22nid%22%3A%22news_9625179786563047353%22%7D&n_type=1&p_from=4) (accessed 9 May 2023).

13. Guo Shangyuan. Credit Transformation of Commercial Banks in the Context of Digitization. *Aktual'nye vektory belorussko-kitaiskogo torgovo-ekonomicheskogo sotrudnichestva: sbornik statei III Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*, Minsk, 16 dekabrya 2022 [Current vectors of Belarusian-Chinese trade and economic cooperation: collection of articles of the III International scientific and practical conference, Minsk, December 16, 2022]. Minsk, 2023, pp. 212–219 (in Russian).

#### Information about the authors

**Prokhorova T.** – PhD in Economic sciences, Associate Professor; associate professor at the Department of business administration, School of Business of BSU, e-mail: [prokhorova@sbmt.by](mailto:prokhorova@sbmt.by)

**Guo Shangyuan** – PhD student, School of Business of BSU, e-mail: [709742898@qq.com](mailto:709742898@qq.com)

#### Информация об авторах

**Прохорова Татьяна Владимировна** – кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры бизнес-администрирования, Институт бизнеса БГУ, e-mail: [prokhorova@sbmt.by](mailto:prokhorova@sbmt.by)

**Го Шаньюань** – аспирантка, Институт бизнеса БГУ, e-mail: [709742898@qq.com](mailto:709742898@qq.com)

*Received by editorial board 02.10.2023*

*Статья поступила в редколлегию 02.10.2023*

ISSN 2523-4714

### 3. ЛОГИСТИКА

### 3. LOGISTICS

УДК 65.011.08+004.942

**О. В. Мясникова**

Институт бизнеса БГУ, Минск, Беларусь

#### МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭФФЕКТОВ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

*Рассмотрены вопросы определения эффектов, получаемых в результате цифровой трансформации производственно-логистических систем. Цель исследования – выделить и систематизировать эффекты цифровой трансформации производственно-логистической системы и предложить методические подходы их определения. Раскрывается сущность эффектов цифровой трансформации производственно-логистической системы как сложной социо-киберфизической системы. Разработана классификация эффектов цифровой трансформации. Предложена методика моделирования эффектов цифровой трансформации производственно-логистических систем. Определены факторы, способствующие и препятствующие получению эффектов цифровой трансформации. Разработан алгоритм оптимизации системы на базе интеллектуального цифрового двойника, предполагающий комплекс методов и решений по оптимизации производственно-логистических систем исходя из группы факторов, обуславливающих отклонение от целевого уровня эффективности.*

*Выводы, методика и алгоритм будут полезны в ходе подготовки и осуществления цифровой трансформации производственно-логистических систем.*

**Ключевые слова:** производственно-логистическая система, эффект, интеллектуальный цифровой двойник, моделирование, оптимизация, социо-киберфизическая система, метрики результативности, цифровая трансформация

**Для цитирования:** Мясникова, О. В. Моделирование эффектов цифровой трансформации производственно-логистических систем / О. В. Мясникова // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. – Минск, 2023. – Вып. 8. – С. 114–128.

**O. Miasnikova**

School of Business of BSU, Minsk, Belarus

#### MODELING THE EFFECTS OF DIGITAL TRANSFORMATION OF PRODUCTION AND LOGISTICS SYSTEMS

*The article is devoted to the issues of determining the effects resulting from the digital transformation of production and logistics systems. The purpose of the study is to identify and systematize the effects of digital transformation of the production and logistics system and to propose methodological approaches to their definition. The essence of the effects of digital transformation of the production and logistics system as a complex socio-cyberphysical system has been revealed. A classification of digital transformation effects has been developed. A method for modeling the effects of digital transformation of production and logistics systems is proposed. The factors contributing to and hindering the effects of digital transformation have been identified. An algorithm for optimizing the system based on an intelligent digital twin has been developed. It assumes a set of methods and solutions for optimizing production and logistics systems based on a group of factors that cause a deviation from the target level of efficiency.*

*Conclusions, methodology and algorithm will be useful during the preparation and implementation of the digital transformation of production and logistics systems.*

**Keywords:** *production and logistics system, effect, Intelligent Digital Twin, modeling, optimization, socio-cyberphysical system, performance metrics, digital transformation*

**For citation:** Miasnikova O. Modeling the effects of digital transformation of production and logistics systems. *Biznes. Innovatsii. Ekonomika = Business. Innovations. Economics*. Minsk, 2023, iss. 8, pp. 114–128 (in Russian).

## Введение

Производственно-логистическая система (ПЛС) – относительно устойчивая совокупность звеньев цепи создания ценностей, взаимосвязанных в пределах цикла производства в едином процессе управления материальными, сервисными и сопутствующими им потоками.

Цифровая трансформация ПЛС (ЦТ ПЛС) является процессом преобразования структур, форм и способов, целевой направленности деятельности ПЛС на базе освоения инновационных и цифровых технологий.

Детализация разработанных ранее теоретико-методологических подходов к цифровой трансформации ПЛС, включая концепцию, принципы, модели, стратегии, тактику и сценарии [1; 2], приводит нас к необходимости рассмотрения проблемы определения эффектов и методов их расчета.

В настоящей статье поставлена цель исследования – выделить и систематизировать эффекты цифровой трансформации ПЛС и предложить методические подходы их определения.

Задачи исследования: раскрыть сущность и предложить классификацию эффектов цифровой трансформации ПЛС как сложной социо-киберфизической системы; предложить методику моделирования эффектов цифровой трансформации ПЛС на базе установленных факторов; разработать алгоритм оптимизации системы на базе интеллектуального цифрового двойника, который исходя из группы факторов, обуславливающих отклонение от моделируемого уровня эффективности, предполагает комплекс методов и решений по оптимизации производственно-логистических систем.

В качестве объекта нами рассматривается ПЛС как социо-киберфизическая система. В развитие выделенных ранее направлений влияния технологий цифровой экономики на базовые элементы ПЛС [3] предметом рассмотрения являются эффекты как изменения ПЛС, получаемые в результате цифровой трансформации. Осуществление цифровых преобразований ПЛС имеет комплекс последствий и не сводится к увеличению степени автоматизации принятия управленческих решений и управляемости системы как единственному возможному. Возникает необходимость систематизации эффектов и разработки подходов к расчету эффектов, появляющихся в ходе цифровой трансформации ПЛС.

Задачей является определение факторов, способствующих и препятствующих достижению определенного уровня прогресса, преодоления разрыва между результативностью действующей ПЛС и целевым ее уровнем, что связывается нами с необходимостью формирования факторной модели, систематизации факторов, оценки степени и направленности их влияния на эффекты цифровой трансформации ПЛС.

В работе [4] нами обосновано применение интеллектуального цифрового двойника для процессов оптимизации ПЛС. В развитие данного подхода в настоящей статье ставится задача разработать алгоритм оптимизации системы исходя из группировки факторов и формализованной модели оценки эффектов цифровой трансформации.

Методами исследования являются анализ, синтез, аналогия, абстракция, моделирование. Актуальность исследования определяется тем, что модель оценки эффектов цифровой трансформации и установленные закономерности проявления влияния системы факторов на ПЛС, а также алгоритм оптимизации ПЛС могут применяться при подготовке и реализации программы и проектов ЦТ организаций с различным объемом деятельности, ролью в цепях создания стоимости и уровнем цифровой зрелости процессов.

## Результаты и их обсуждение

**Эффекты цифровой трансформации.** Согласно прогнозам группы IDC, объем прямых инвестиций в цифровую трансформацию в период с 2020 по 2023 г. составит 6,8 трлн долл. США,

а к 2023 г. глобальные расходы на услуги и технологии, которые позволят осуществить цифровую трансформацию, оцениваются в 2,3 трлн долл. США (IDC, 2020) [5].

Глобальные расходы на цифровую трансформацию в логистике к 2030 г. составят 108,8 млрд долл. США, увеличившись в среднем на 9,6 % за период 2022–2030 гг. по оценкам ReportLinker в сентябре 2023 г. [6].

Эти факты делают проблему эффективности ЦТ особенно актуальной. Проблематика определения и оценки эффектов цифровой трансформации раскрывалась учеными в ряде исследований и опросов.

Исследование Deloitte [7] в 2020 г. показало, что руководители отмечают значительную роль в достижении эффектов ЦТ за счет интеллектуальных рабочих процессов (рис. 1). Под ними понимается внедрение и постоянная перекалибровка процессов, которые максимально используют как человеческие, так и технологические возможности для последовательного достижения положительных результатов и высвобождения ресурсов для более ценных действий. Среди них автоматизация процессов принятия решений, рутинных процессов и коммуникаций, создание центров передового опыта.

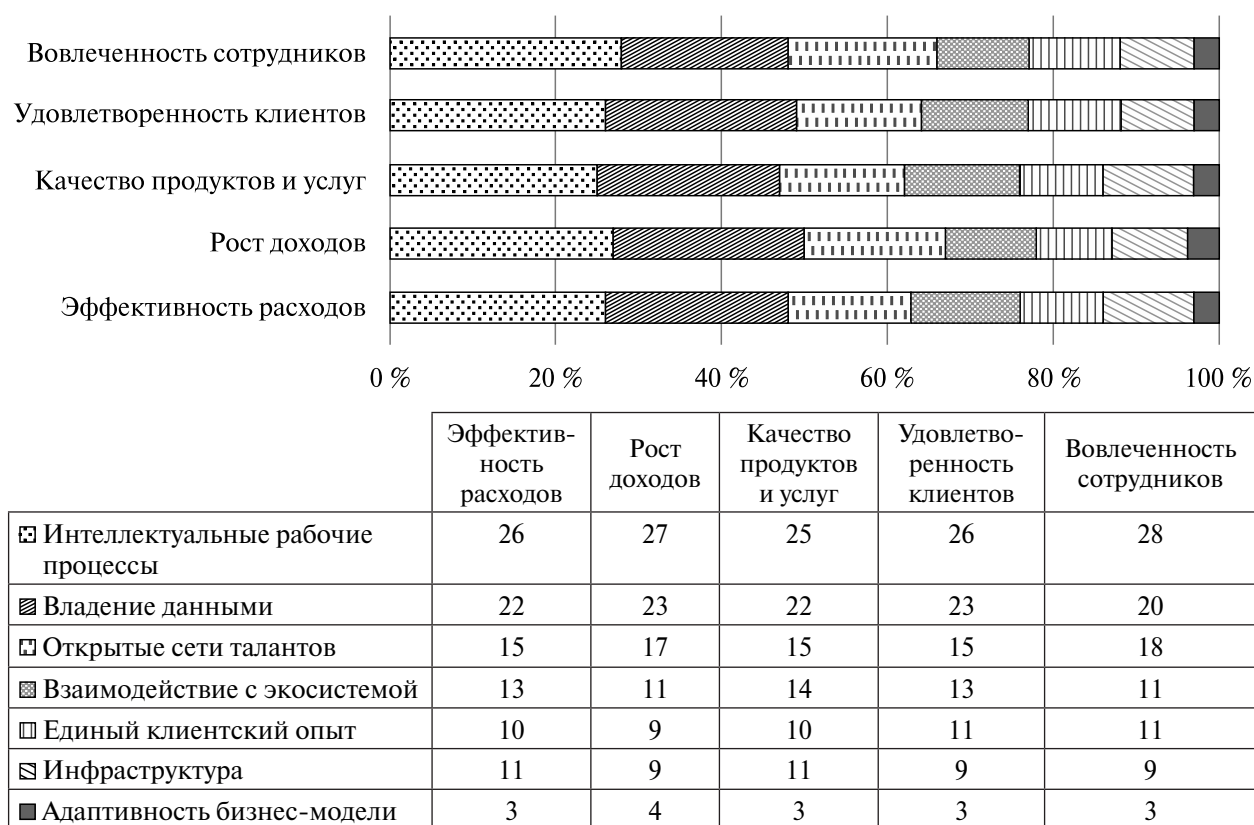


Рис. 1. Доля респондентов, отметивших роль основных элементов цифровой трансформации в достижении бизнес-результатов

И с т о ч н и к: разработано автором на основе [7].

Fig. 1. The role of the main pivots of digital transformation in achieving business outputs

S o u r c e: author's developed on the basis of [7].

Главные преимущества внедрения цифровой модели согласно опросу ptc.com – это повышение операционной эффективности (40 %), более быстрое время выхода на рынок (36 %), соответствие меняющимся ожиданиям клиентов (35 %), повышение качества нового продукта (26 %), увеличение повторного использования дизайна (25 %), сокращение затрат на разработку продукта (24 %), внедрение новых источников дохода (21 %), снижение затрат на низкое качество (14 %), увеличение доходности первого прохождения (5 %) [8].

Однако нам представляется целесообразным выразить эффекты цифровой трансформации не только укрупненно и качественно в форме получаемых бизнес-результатов (*outputs*), но и их конкретное количественное проявление в форме метрик и показателей (*metrics and indicators*), что, безусловно, актуально для организации и исполнения программ цифрового развития в микро-экономическом аспекте для ПЛС.

#### **Производственно-логистическая система как социо-киберфизическая система цифрового типа.**

В качестве объекта нами рассматривается ПЛС как социо-киберфизическая система. Как социо-киберфизическая система ПЛС имеет сложную структуру, многочисленные элементы которой взаимосвязаны посредством информационных технологий и управляются по заданному алгоритму. Это сложная, динамичная, экономическая, открытая, адаптивная система с обратной связью. ПЛС изменяется путем целенаправленного внедрения цифровых технологий, системы и инструментов. В ходе цифровой трансформации изменению подлежит ее состав, связи, форма взаимодействия элементов.

Анализ онтологической сущности социо-киберфизической системы позволил выявить ее сущностные характеристики как системы цифрового типа и выделить в составе следующие элементы:

1) эффективно интегрируемые физические компоненты, реализующих технологический процесс (исполнительные механизмы, выполняющие манипулирование физической реальностью);

2) интеллектуальные и информационные компоненты, обеспечивающие сбор, обработку, хранение данных (встроенные в физические компоненты вычислительные ресурсы, т. е. сенсоры, актуаторы, распределенные центры управления и расширенной аналитики, централизации и виртуализации данных, в том числе с использованием искусственного интеллекта);

3) компоненты коммуникационной среды, обеспечивающей обмен информацией внутри системы и с окружающей средой, передачу управляющих команд исполнительным механизмам и реализацию межмашинного взаимодействия посредством индустриального Интернета, проводных и беспроводных сетей связи, с полным аппаратно-программным обеспечением;

4) компоненты обеспечения безопасности, реализующие протоколы безопасного доступа к данным и исполнительным механизмам (средства информационной безопасности и система управления защитой);

5) социальные компоненты – человек как носитель интеллектуального и трудового ресурса, играющий меняет роль со-творца и со-исполнителя процессов проектирования новых изделий, программиста, аналитика, диспетчера.

**Эффекты цифровой трансформации производственно-логистической системы.** Исходя из сложной и комплексной природы ПЛС нами разработана классификация эффектов цифровой трансформации.

Эффекты цифровой трансформации ПЛС могут быть сгруппированы по следующим критериям.

Масштаб проявления – глобальный, региональный, локальный эффект.

Уровень проявления эффекта в ПЛС – рабочее место, группа рабочих мест (участок, цех), предприятие, группа предприятий (цепь поставок).

Природа эффекта – совокупность эффектов:

а) научно-технический (прирост научной информации, повышение технического уровня продукции, совершенствование технологии производства и оказания логистических услуг);

б) организационно-производственный (улучшение трудовых, организационно-производственных показателей, повышение уровня адаптивности, гибкости, устойчивости системы);

в) социальный (улучшение условий труда, ликвидация существенных различий между умственным и физическим трудом);

г) экономический (увеличение объемов и качества работы);

д) кибернетический (увеличение качества коммуникаций, управления).

Качество проявления эффекта: по влиянию – созидательный или разрушительный, по скорости – быстро или медленно проявляющийся, по размеру – малый или крупный, по динамике – затухающий или нарастающий.

Место проявления эффекта, т. е. элемент ПЛС, где эффект возникает: а) совокупность потоков, проходящих через систему; б) совокупность производственных ресурсов, формирующих компоненты социо-киберфизической системы (интегрируемые физические, интеллектуальные и информационные, коммуникационные, компоненты обеспечения безопасности и социальные компоненты); в) система управления потоками ресурсов; г) совокупность процессов преобразования потоков.

Форма проявления эффекта:

– количественная как повышение результативности системы – в виде сокращения затрат, повышения объемов результатов и их качества, повышение скорости получения результатов; сохранение жизнеспособности системы или ее элемента – в форме сохранения элемента, улучшения элемента, удаления элемента;

– качественная как повышение уровня проявления положительных характеристик системы, что фиксируется через улучшение совокупности ее свойств – адаптивности, оптимальности, гибкости, устойчивости, надежности, сохраняемости, управляемости, опережающего развития, безопасности.

Эффекты ЦТ ПЛС отражены в табл. 1.

Таблица 1

### Эффекты цифровой трансформации производственно-логистической системы

Table 1

#### Effects of digital transformation of the production and logistics system

Место проявления	Способ обеспечения эффекта	Форма проявления эффекта
Совокупность потоков, проходящих через систему	Технологии определения места нахождения, носимые устройства. Совместное использование CAD/CAE/CAM, PLM, PDM. Цифровые двойники и тени. Обработка больших данных, облачные и туманные вычисления. Автоматическое пополнение запасов материально-сырьевых ресурсов. Разработка «интеллектуальных» материалов, характеристики которых значительно изменяются под влиянием внешних воздействий, и создание на их основе «умных покрытий» и продуктов. Переход от добычи в пользу вторичного использования изделий, компонентов, материалов в замкнутых цепях поставок	Оперативный мониторинг движения товаров и услуг. Сокращение запасов, надежные поставки, гибкое реагирование в цепи поставок. Тиражирование решений, быстрое прототипирование, снижение затрат на доработки. Персонализированная продукция, кастомизация и оптимизация дизайна изделий. Исключение технологических операций обработки материала. Экономия за счет вторичного использования изделий, компонентов, материалов
Совокупность производственных ресурсов, формирующих компоненты социо-киберфизической системы	Быстрое изготовление инструментальной оснастки, производство пресс-форм методом аддитивного производства (3D-Printing). Дистанционное управление оборудованием, беспилотниками, дронами. Контроль движения работника методами смешанной реальности (Mixed Reality). Превентивный контроль оборудования, дистанционная диагностика, контроль операций. Контроль загрузки оборудования. Продвинутые роботы и коботы. Автоматическая загрузка и выгрузка обрабатываемых изделий, замена инструмента. Подготовка управляющих программ для всего станочного парка ЧПУ-оборудования на предприятии. Создание персональной и безопасной рабочей среды, управление микроклиматом. Совместное	Снижение брака, простоев. Низкие издержки, редкие простои, скорость переналадки, предиктивный ремонт. Исключение человеческого фактора, стабильность повторяемости позиционирования. Экономия на персонале, высокая производительность. Создание сбалансированной, сопряженной по качеству процессов системы. Экономия на инфраструктуре при «работе из дома»

Окончание табл. 1  
Ending of the table 1

Место проявления	Способ обеспечения эффекта	Форма проявления эффекта
	использование трудовых ресурсов / профессиональных навыков при частичной занятости и дистанционной работе	
Совокупность процессов преобразования потоков	Изготовление деталей, близких к заданной форме, методом аддитивного производства (3D-Printing) без инструментальной оснастки с минимальной последующей обработкой. Автоматизация выполнения опасных и тяжелых операций, сочетание нескольких видов обработки. Организация дистанционной работы. Автоматизированная сортировка, подбор и перемещение деталей и комплектующих с мест хранения к местам обработки и сборки. «Умные» конвейерные системы для перемещения лотков и коробок между рабочими станциями. Перемещение грузов под управлением интеллектуальных беспилотных транспортных систем	Сокращение длительности технологических операций. Надежность и точность действий. Быстрая переналадка, точность, бездефектность, скорость переналадки. Сокращение маршрутов движения, ускорение обработки. Ускорение движения потока. Безлюдное производство. Экономия расходов оплаты труда
Система управления потоками ресурсов	Технология Big Data, расширенная аналитика, машинное обучение. Принятие решений на основе данных. Инженерное ПО: САПР, PDM, PLM. Использование систем управления классов ERP, BI, APS, MES, MRP II, CSRP, CAD/CAE/CAM, PLM, CALS. Подтверждение реализуемости решений и соответствия требованиям, одновременная совместная работа. Моделирование поведения изделия в режиме реального времени с учетом реальных размеров. Создание интерактивного электронного технического руководства, документов по эксплуатации и ремонту изделия. Контроль загрузки оборудования. Перераспределение работ на свободные мощности в распределенном производстве. Работа модели SaaS для промышленных объектов. Система обратной связи и самообучения. Возможность автоматизировать измерения. Прогнозирование выходов из строя оборудования	Прогноз результатов исходя из анализа и оптимизации режимов всей технологической цепочки. Экономия на моделях, снижение материалоемкости, высокая надежность конструкции. Снижение затрат на производство классических макетов. Сокращение сроков формирования необходимой технологической документации и решения задач. Высокая точность и скорость измерений, предиктивный ремонт. Исключение человеческого фактора, рисков. Сокращение времени простоев ремонтируемых активов

Источники: разработано автором.

Source: author's developed.

**Методика моделирования эффектов цифровой трансформации производственно-логистических систем.** Решение проблем оптимизации следует связывать с развитием многокритериальных моделей оптимизации взамен однокритериальных, где критерием выступает, как правило, минимум затрат на отдельную функцию. Для освоения многокритериальных моделей необходимо организовать и выполнить:

- разработку совокупности частных показателей эффективности отдельных производственных и логистических функций и их объединение в систему результирующих показателей;
- разработку методов объединения результирующих показателей в интегральный критерий, например через рейтинговые балловые оценки;

- формирование системы формализованных ограничений – факторов как внутренней, так и внешней среды функционирования ПЛС;
- системное использование достаточно мощных средств моделирования, создания цифровых двойников, что жизненно необходимо в условиях большой размерности и высокого уровня неопределенности;
- организацию интегрированной системы мониторинга как результирующих показателей, так и параметров внешней среды.

Решение указанных задач несомненно требует значительных затрат времени и денег, однако обоснованные в единой системе оценки управленческие решения позволят более достоверно и качественно работать всем участникам ПЛС.

Показателями эффекта выступают:

- прирост выпуска продукции, соответствие предложения спросу по объему, качеству и времени выхода на рынок;
- увеличение качества продукции, повышение характеристик материалов технологичность, весовая эффективность (отношение прочности к удельному весу), надежность (выносливость, сопротивление малоцикловой усталости, статической и циклической трещиностойкость);
- расширение ассортимента;
- ускорение оборачиваемости, сокращение длительности производственных и логистических циклов, качество процессов и продуктов;
- абсолютная экономия ресурса (снижение потребления ресурса на единицу продукции), относительная экономия ресурса (прирост выпуска при сохранении потребления ресурса на единицу продукции на прежнем уровне);
- степень использования активов, ресурсов труда, поддержание оптимальных запасов.

Следует отметить, что меры ЦТ ПЛС имеют, как правило, комплексное влияние на ряд показателей эффекта, как показано в табл. 2.

Показатель эффекта ЦТ ПЛС предлагается определять как величину разрыва (gap) между фактически достигнутым (моделируемым) и целевым уровнем результирующих показателей. Так, минимальный разрыв будет отражать вариант ЦТ ПЛС, приближающий ее структуру к желаемому образу модели.

Сопоставление фактически достигнутых (моделируемых) и целевых результатов и проверка соответствия их отклонения заданными лимитами могут быть выражены следующим образом:

$$\Delta R = R_p - R_m \rightarrow \min,$$

где  $\Delta R$  – разрыв результирующих показателей;  $R_p$  – массив реальных фактически достигнутых результирующих показателей системы;  $R_m$  – массив моделируемых целевых результирующих показателей системы.

Показатель эффекта ЦТ ПЛС предлагается определять следующим вектором:

$$\mathbf{R} = R(\overline{Fl}, \overline{C} | \overline{X}_1, \overline{X}_2, \overline{X}_3) = \begin{pmatrix} R_1(\overline{Fl}, \overline{C} | \overline{X}_1, \overline{X}_2, \overline{X}_3) \\ R_2(\overline{Fl}, \overline{C} | \overline{X}_1, \overline{X}_2, \overline{X}_3) \\ R_3(\overline{Fl}, \overline{C} | \overline{X}_1, \overline{X}_2, \overline{X}_3) \\ R_4(\overline{Fl}, \overline{C} | \overline{X}_1, \overline{X}_2, \overline{X}_3) \\ R_5(\overline{Fl}, \overline{C} | \overline{X}_1, \overline{X}_2, \overline{X}_3) \end{pmatrix},$$

где  $R_i$  – массив результирующих показателей по варианту ПЛС, с заданными аргументами функции:  $\overline{Fl}$  – потоки как объект управления в ПЛС;  $\overline{C}$  – система управления в ПЛС, а также параметрами:  $\overline{X}_1$  – группа мер оптимизации за счет управленческих факторов;  $\overline{X}_2$  – группа мер оптимизации за счет организационных факторов;  $\overline{X}_3$  – группа мер оптимизации за счет материальных факторов.



Таблица 2

Table 2

## Меры, источники и показатели эффекта цифровой трансформации ПЛС

## Measures, sources and indicators of the effect of digital transformation of the production and logistics system

Меры	Источники экономического эффекта	Показатели, в уровне которых проявляются источники эффекта
Применение новых видов сырья, материалов	Совершенствование технологического процесса, изменение норм расхода ресурсов на единицу продукции	Качество продукции; уровень технологии; себестоимость продукции; прибыль, рентабельность производства; ритмичность производства; объем производства; организационно-технический уровень производства
Совершенствование технологического процесса	Совершенствование технологического процесса, изменение норм расхода ресурсов на единицу продукции	Длительность производственного цикла; качество продукции; затраты на обработку; себестоимость продукции, прибыль, рентабельность производства; запасы незавершенного производства; использование основных производственных фондов; производительность труда
Внедрение нового прогрессивного высоко скоростного оборудования	Увеличение объема производства Уменьшение количества оборудования (при неизменном объеме производства)	Производительность труда; фондоотдача; себестоимость продукции; прибыль, рентабельность производства Объем продукции с 1 м <sup>2</sup> производственной площади; стоимость обработки; количество отходов; себестоимость продукции; численность рабочих; производительность труда; прибыль, рентабельность производства
Комплексная механизация и автоматизация производства	Агрегирование машин Сокращение затрат ручного труда	Длительность производственного цикла; размер запасов незавершенного производства; оборачиваемость оборотных средств; качество продукции Уровень механизации труда; численность рабочих; производительность труда; себестоимость продукции; прибыль, рентабельность производства
Совершенствование организации производства	Повышение уровня организации производства Обеспечение сопряженной работы оборудования по переходам, соблюдение технологической дисциплины, режимов технической эксплуатации оборудования, нормативных запасов незавершенного производства	Организационно-технический уровень производства; качество продукции; ритмичность производства Качество продукции; уровень технологии; себестоимость продукции; прибыль, рентабельность производства; ритмичность производства; объем производства; организационно-технический уровень производства

Результирующие показатели группируются следующим образом:

$R_1$  – группа показателей «надежность» (reliability);

$R_2$  – группа показателей «оперативное реагирование» (responsiveness);

$R_3$  – группа показателей «гибкость» (agility);

$R_4$  – группа показателей «затраты» (cost).

$R_5$  – группа показателей «эффективность» (efficiency).

Группа  $R_1$ . Надежность определяется как возможность ПЛС исполнять производственные заказы на уровне идеального заказа Perfect Order Fulfillment (POF), при котором соблюдается правило «7R» семь условий: правильный продукт, правильное количество, правильное состояние, правильное место, правильное время, правильный клиент и правильная стоимость. Разложение стратегической метрики POF в вектор ее компонент выполняется через расчет доли заказов, имеющих ту или иную черту идеального заказа. Доля заказов каждой группы определяется как отношение числа заказов с указанным свойством к общему числу выполненных заказов.

Группа  $R_2$  «оперативное реагирование» определяется как возможность ПЛС исполнять производственные заказы за определенное время. Длительность цикла выполнения заказа (Order Fulfillment Cycle Time, OFCT) как отрезок времени между моментом размещения заказа клиентом до момента его выполнения включает в себя время процесса выполнения заказа (Order Fulfillment Process Time) (по блокам снабжения, производства, сбыта, возвратов) и время ожидания выполнения заказа (Order Fulfillment Dwell Time).

Группа  $R_3$  «гибкость / маневренность / динамичность» выражается через стратегические метрики адаптивности, которые определяются как возможность ПЛС выходить на повышенный или сниженный оперативный уровень за установленный период времени (например, 30 дней) без потери устойчивости и существенного изменения стоимости единицы продукта, без каких-либо ограничений по запасам или затратам. Верхний предел адаптивности цепочки поставок вверх (Upside Supply Chain Adaptability, USCA) определяется как максимальное устойчивое процентное увеличение метрики за установленный период времени (например, 30 дней) без существенного изменения: стоимости единицы продукта для количества сырья, которое может быть приобретено/получено; объема производства, которое может быть достигнуто при условии отсутствия ограничений по сырью; объема поставок, которое может быть достигнуто при условии неограниченного наличия готовой продукции хорошего качества; объема возврата сырья поставщикам, при котором сохраняется устойчивость; объема возвратов готовой продукции от покупателей, при котором сохраняется устойчивость.

Нижний предел адаптивности цепочки поставок (Downside Supply Chain Adaptability, DSCA) определяет, какой размер сокращения метрики (объемов поставок ресурсов, производства, поставок продукции, выраженный в процентах) может выдержать компания в течение 30 дней без каких-либо ограничений по запасам или затратам.

Общая стоимость риска (Overall Value at Risk, VaR) – это статистический показатель суммы денег, которую ПЛС могут потерять в течение определенного периода времени с заданной вероятностью (обычно 95 или 99 %). VaR рискованного события определяется как произведение вероятности его наступления (Probability of Risk Event, P) на эффект его действия, выраженный в деньгах (Monetized Impact of Risk Event). VaR характеризуется тремя параметрами: временной горизонт, доверительный уровень (confidence level) – уровень допустимого риска (обычно 95 или 99%), базовая валюта, в которой измеряется показатель.

Время до восстановления (Time to Recovery, TTR) – это совокупное время, которое потребовалось бы ПЛС, чтобы стать полностью работоспособной после сбоя. TTR будет включать в себя общее время восстановления с информацией о TTR поставщиков в сочетании с собственными данными организации для определения подверженности риску каждого из сетевых узлов.

Группа  $R_4$  «затраты» определяется как стоимостная оценка ресурсов, использованных для функционирования ПЛС, они могут быть обозначены как совокупные затраты цепи поставок (Total Cost to Serve, TCS), которые включают в себя затраты для управления цепью поставок (Total Supply Chain Management Cost) и себестоимость проданных товаров (Cost of Goods Sold).

Группа  $R_5$  «эффективность» представлена обобщающими показателями эффективности функционирования ПЛС: рентабельность основных средств, рентабельность оборотных средств и длительность денежного цикла (Cash-to-Cash Cycle Time). Последняя показывает время с момента оплаты поставщику до момента прихода денег от покупателей за проданную продукцию и состоит из частных коэффициентов оборачиваемости отдельных элементов запасов. На стоимость запасов влияет качество их формирования, что учитывается через метрики: процент дефектных запасов, процент избыточных запасов, процент непригодных к эксплуатации запасов, предназначенных для технического обслуживания, текущего и капитального ремонта (Percentage Unserviceable MRO Inventory).

Показатели по каждой из пяти групп рассчитываются на основе компьютерного математического моделирования исследуемых вариантов ПЛС.

Объединение результирующих показателей в интегральный критерий можно выполнить через показатель «добавленная стоимость» (value added), величина которой зависит от значений частных результирующих показателей:

$$TVA = f(\mathbf{R}),$$

где  $TVA$  – совокупная добавленная стоимость (total value added);  $\mathbf{R}$  – массив результирующих показателей.

Считаем необходимым в оценке эффекта цифровой трансформации стоимость ПЛС определять доходным подходом, т. е. как суммарную стоимость денежного потока, созданного ПЛС и оставшегося в ее распоряжении.

Совокупная добавленная стоимость ( $TVA$ ) как оценочная величина эффекта от функционирования ПЛС за прогнозный период определяется по формуле

$$TVA = \sum_{t=1}^n \frac{VA_t}{(1+d_t)^t} + \frac{VA_n(1+i)}{(d_n-i)(1+d_n)^{n+1}},$$

где  $TVA$  – совокупная добавленная стоимость как оценочная величина эффекта от функционирования процесса за весь его жизненный цикл;  $n$  – прогнозный период, лет;  $VA_t$  – добавленная стоимость в году  $t$  прогнозного периода;  $d_t$  – ставка дисконта в году  $t$  прогнозного периода;  $i$  – ожидаемые долгосрочные темпы роста добавленной стоимости.

Тогда отношение полученной суммы к потребительской (исторической или восстановительной) стоимости ПЛС отразит, сколько процентов сверх стоимости активов готов переоплатить покупатель за ценность ПЛС, ее деловую репутацию, престижность, выгодное место расположения, деловые связи, опыт работы сверх вложенных первоначально средств, т. е. за все то, что понимается под конкурентоспособностью предприятия и отражается понятием «гудвилл».

**Факторы, влияющие на получение эффектов.** Факторы, способствующие или препятствующие достижению определенного уровня прогресса, преодоления разрыва между результативностью действующей ПЛС и требуемым ее уровнем, могут быть сгруппированы по принадлежности к элементу ПЛС.

Так, элементы ПЛС раскладываются в иерархическую структуру исходя из того, что ПЛС-совокупность связанных между собой объектов включает в себя потоки (*Flows, FL*) и систему управления (*Control, C*).

Поток определяется его элементами ( $EFl_i$ ), процессами ( $P_i$ ) и информационной подсистемой ( $D_i$ ) и может быть выражен зависимостью  $Fl_i = f(EFl_i, P_i, D_i)$ . Поток представляет собой движение в пространстве элементов потоков ( $EFl_i$ ) с определенной скоростью, изменением состояния, формы, полезности и стоимости элемента. Движение потока происходит в результате выполнения ряда процессов, что может быть обозначено как  $P_i = f(O_i, M_i)$ , в свою очередь зависящих от характеристик операций ( $O_i$ ), компонентов механизма исполнения операций ( $M_i$ ), включающего в себя рабочую силу, оборудование, инструменты, энергию, инфраструктуру. Поток управляется через информационную подсистему ( $D_i$ ). Для потока устанавливаются характеристики состояния его элементов, процессов и механизма ( $ID_i$ ) как первичные показатели, которые подлежат анализу в системе управления, точки активации ( $AP_i$ ), точки сбора первичных данных ( $DP_i$ ).

Система управления ( $C$ ) генерирует управленческий поток ( $E_c$ ), выполняя функции управления ( $CF_i$ ), используя систему обработки данных ( $CD_i$ ), что можно выразить как  $C_i = f(E_c, CF_i, CD_i)$ . Для реализации функции необходимо иметь компоненты исполнительного механизма ( $CM_i$ ), включая рабочую силу, оборудование, ИТ-системы, энергию, инфраструктуру. Тогда функции управления выразим как  $CF_i = f(CO_i, CM_i)$ . Система обработки данных ( $CD_i$ ) включает в себя приемник первичных данных ( $RD_i$ ) как сигналов обратной связи от управляемых потоков, передатчик управленческого воздействия ( $TD_i$ ) и систему метрик потока ( $SM_i$ ). Так, подсистема может выражаться  $CD_i = f(RD_i, TD_i, SM_i)$ .

В модели эффектов ЦТ ПЛС нами выделены следующие группы факторов.

*Группа управленческих факторов* – отражает влияние методов и механизмов принятия управленческих решений, используемых алгоритмов обработки данных. Негативное влияние могут оказать невыполнение плановых заданий, запаздывания с принятием решений, отсутствие адекватных алгоритмов реагирования, отсутствие контрольных точек, точек сбора и валидации информации и иные причины. Путем осуществления некапиталоемких оптимальных управленческих воздействий в форме изменения алгоритмов управления (планирования, анализа, контроля, регулирования) движением производственных потоков будет обеспечиваться повышение эффекта функционирования ПЛС в пределах созданной ее структуры.

*Группа организационных факторов* включает в себя проектирование и создание производственных процессов и алгоритмы движения потоков в пространстве и во времени. Получению эффекта препятствуют отклонения от оптимальных алгоритмов движения потоков по ряду организационных причин из-за неоптимальной расстановки компонентов механизма исполнения операций производственных процессов в пространстве, планирования расписаний, запаздывания реагирования на сигналы обратной связи от управляемых потоков, а также некорректного функционирования передатчика управленческого воздействия. За счет воздействия на организационные факторы можно получать эффекты путем создания и внедрения оптимальных режимов работы ПЛС посредством оптимального планирования производственных звеньев, маршрутизации движения элементов потоков, создания и поддержания графиков и расписаний перемещения материальных объектов по точкам обработки, складирования и транспортировки, создания и поддержания требуемого уровня запасов.

*Группа материальных факторов*, к которым мы относим неправильный подбор элементов потока, неоптимальную комбинацию компонентов механизма исполнения операций, трудовых ресурсов, производственных и логистических активов. Если пропускная способность или параметры функционирования ресурсов отличаются или непропорциональны в одних операциях по сравнению с другими, то это влияет на загрузку активов ПЛС, эффективность их использования по мощности и по времени. Подбор правильных активов с нужными их техническими и эксплуатационными характеристиками, а также мероприятия по техническому обслуживанию и ремонтам способствуют повышению эффекта.

**Алгоритм оптимизация системы на базе интеллектуального цифрового двойника.** Пошаговая выработка мер ЦТ ПЛС к ее элементам исходя из трех блоков внутренних и совокупности внешних факторов, позволяет, начиная с наименее капиталоемких решений, выполнять реинжиниринг ПЛС и моделировать поведение системы в результате внедрения мер трансформации в виртуальном пространстве. Интеллектуальный цифровой двойник (ИЦД) – система с двухсторонней связью реального и виртуального объекта киберфизической системы, предназначенная управлять им с высокой степенью автономности на базе динамического моделирования и фиксации эталонного, исторического и текущего поведения физического объекта [4]. Алгоритм оптимизации системы (рис. 2) предполагает комплекс методов и решений по оптимизации ПЛС исходя из группы факторов, обуславливающих отклонение от целевого уровня эффективности. Комбинация решений и воздействий на факторы повышения результативности позволяет получить дополнительные синергетические эффекты. Оптимизация ПЛС за счет подбора комбинации мер целенаправленного закономерного изменения свойств, связей и внутренней упорядоченности элементов ПЛС обеспечит создание наилучшего варианта ее архитектуры. Такой вариант создаст условия для наименьшего разрыва между реальным и желаемым уровнем характеристик системы.

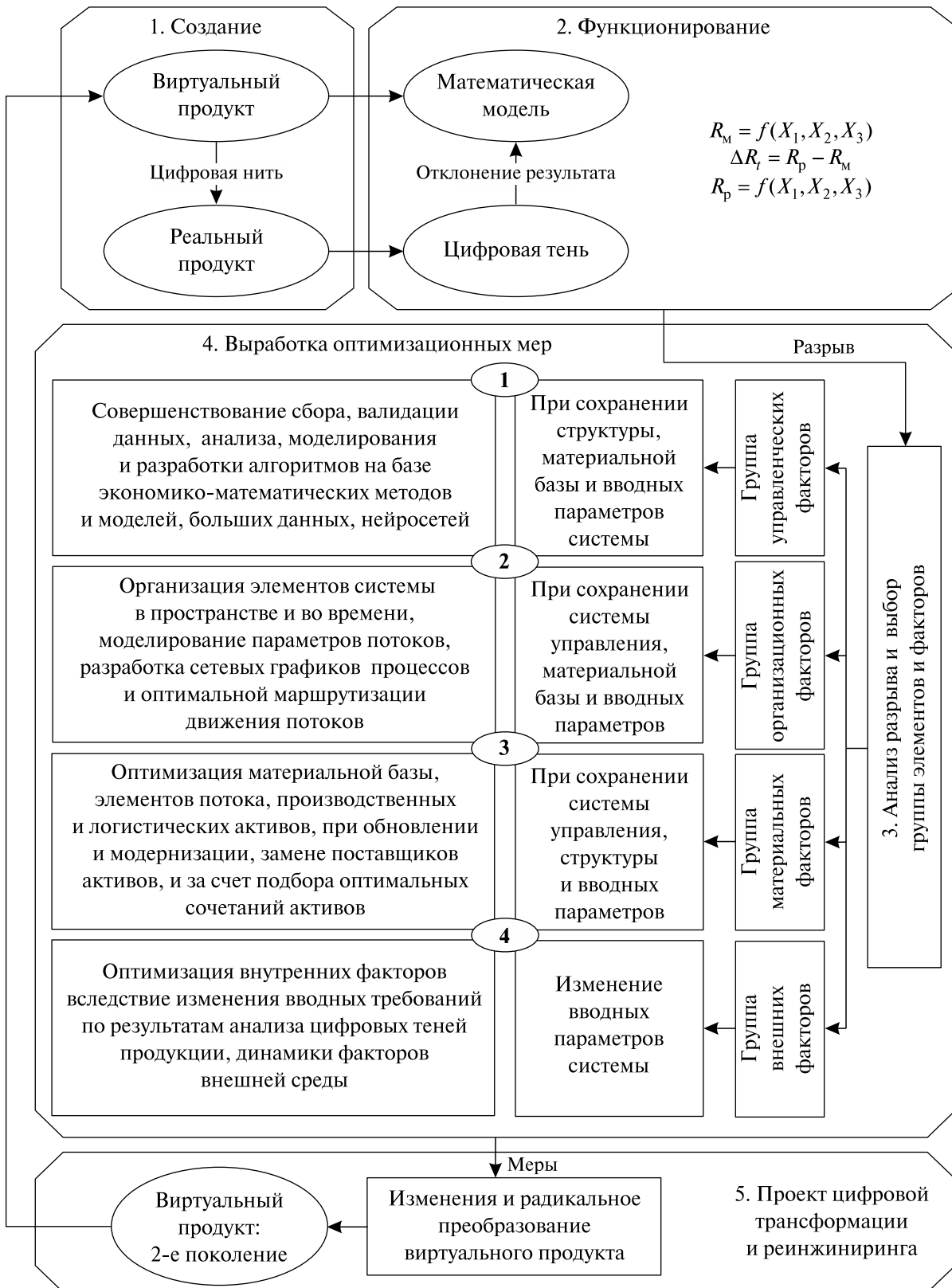


Рис. 2. Алгоритм оптимизации системы

Источник: разработано автором.

Fig. 2. System optimization algorithm

Source: author's developed.

Выделены четыре блока решений.

Блок 1. Повышение результативности за счет мер оптимизации управления при сохранении структуры, материальной базы и вводных параметров системы.

Блок 2. Повышение результативности с использованием мер оптимизации структуры при сохранении системы управления, материальной базы и вводных параметров системы.

Блок 3. Повышение результативности посредством мер оптимизации материальных факторов при сохранении системы управления, структуры и вводных параметров системы.

Блок 4. Повышение результативности путем применения мер оптимизации выше указанных факторов вследствие изменения вводных требований по итогам анализа цифровых теней продукции, динамики факторов внешней среды.

При формировании и ЦТ ПЛС предполагается, что требования потребителей продукции заранее определены и рассматриваются как лимитирующие составляющие получения эффекта на протяжении жизненного цикла, начиная от проектирования, функционирования, эксплуатации, технической поддержки и заканчивая ликвидацией продукта. Исходя из того, что факторы потребительских предпочтений, конкурентной ситуации (модель 5 сил М. Портера) и политических, экономических, социальных, технологических, юридических и экологических аспектов внешней среды (модели PESTLE) подвержены флуктуации, результативность и работоспособность созданной ПЛС находится под угрозой. Необходимо предусмотреть проверку изменения заложенных изначальных требований к продукции как результату функционированию ПЛС.

Модификация структуры выпускаемого изделия вследствие изменений предпочтений покупателей и результатов анализа цифровых теней, как правило, приводит к необходимости реструктуризации всей системы и выполнению процессов ее радикального преобразования.

Проект цифровой трансформации и реинжиниринга системы аккумулирует решения по оптимизации и радикальному преобразованию ПЛС. Меры оптимизации непосредственно изменяют совокупность взаимосвязанных и взаимообусловленных материальных, информационных, сервисных, финансовых потоков и активов в звеньях ПЛС в результате внедрения цифровых и инновационных технологий. Цифровая трансформация ПЛС может быть смоделирована через ИПД. Цифровая нить отражает поэтапное преобразование ПЛС и обеспечивает непрерывность цифровой среды между стадиями жизненного цикла ПЛС.

Цифровая нить используется как средство фиксации промежуточных состояний при смене и оптимизации элементов ПЛС в виртуальной модели. При эксплуатации ПЛС формируется цифровая тень, которая сопоставляется в ИЦД с целевыми данными о работе реального объекта, что дает возможность зафиксировать отклонение (разрыв) и произвести коррекцию и настройку математической модели по данным испытаний и работы в реальных условиях.

## Заключение

В результате проведенного исследования нами выделены и систематизированы эффекты цифровой трансформации ПЛС. Предложенная классификация эффектов цифровой трансформации ПЛС с выделением места проявления, способа обеспечения, формы проявления легла в основу разработки авторской методики моделирования эффектов цифровой трансформации производственно-логистических систем. В отличие от существующих, в методике реализован многокритериальный подход к моделированию: разработана совокупность частных показателей эффекта, предложен метод объединения результирующих показателей в интегральный критерий, описана система формализованных ограничений – факторов как внутренней, так и внешней среды функционирования ПЛС.

Методика предусматривает оценку эффекта по логистическим и экономическим показателям: надежность, оперативное реагирование, гибкость, затраты и эффективность. А их обобщение в интегральный критерий выполняется путем расчета совокупной добавленной стоимости (total value added) как суммарной стоимости денежного потока, созданного ПЛС и оставшегося в ее распоряжении, определенной посредством доходного подхода к оценке стоимости бизнеса.

Определение факторов, способствующих или препятствующих достижению определенного уровня эффекта, в отличие от существующих подходов, увязано с принадлежностью к элементу ПЛС, которые раскладываются в иерархическую структуру. Факторы сгруппированы исходя из их однородности, что позволило предложить алгоритм пошаговой выработки мер ЦТ ПЛС к ее элементам исходя из трех блоков внутренних и совокупности внешних факторов.

Сам процесс цифровой трансформации системы должен быть смоделирован и зафиксирован в виртуальном пространстве, а оптимальные решения реализованы в реальном. В этой связи интеллектуальный цифровой двойник процесса трансформации дает возможность реализовать предлагаемый алгоритм и моделировать различное сочетание оптимизационных мер для наиболее эффективного применения.

### Список использованных источников

1. Мясникова, О. В. Развитие производственно-логистических систем: теория, методология и механизмы цифровой трансформации / О. В. Мясникова. — Минск : Ин-т бизнеса БГУ, 2021. — 266 с.
2. Мясникова, О. В. Стратегия и тактика цифровой трансформации производственно-логистических систем / О. В. Мясникова // Соц. новации и соц. науки: [электронный журнал]. — 2022. — № 1. — С. 39–49. <https://doi.org/10.31249/snsn/2022.01.03>
3. Мясникова, О. В. Модель влияния технологий цифровой экономики на базовые элементы производственно-логистических систем / О. В. Мясникова // Экономика. Управление. Инновации. — 2021. — № 2 (10). — С. 53–59.
4. Мясникова, О. В. Интеллектуальный цифровой двойник производственно-логистической системы: методика построения и использования для оптимизации системы / О. В. Мясникова // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. — Минск, 2023. — Вып. 7. — С. 103–116.
5. IDC FutureScape: Worldwide IT Industry 2020 Predictions [Electronic resource]. — Mode of access: <https://keyvatech.com/wp-content/uploads/2020/01/IDC-2020-Futures.pdf>. — Date of access: 07.09.2023.
6. ReportLinker Global Digital Transformation Spending in Logistics Industry [Electronic resource]. — 2023, September. — Mode of access: <https://www.reportlinker.com/p05960886/Global-Digital-Transformation-Spending-in-Logistics-Industry.html>. — Date of access: 27.09.2023.
7. Gurumurthy, R. Uncovering the connection between digital maturity and financial performance [Electronic resource] / R. Gurumurthy, D. Schatsky, J. Camhi // Deloitte Insights, 2020. — Mode of access: <https://www.snowdropsolution.com/pdf/Uncovering%20the%20connection%20between%20digital%20maturity%20and%20financial%20performance.pdf>. — Date of access: 07.09.2023.
8. Digital Transformation Survey Creating Products and Services in a Digital World [Electronic resource]. — Mode of access: [https://www.ptc.com/-/media/Files/PDFs/PLM/Digital\\_Transformation\\_Survey\\_Final\\_WEB\\_Single\\_Amend.pdf](https://www.ptc.com/-/media/Files/PDFs/PLM/Digital_Transformation_Survey_Final_WEB_Single_Amend.pdf). — Date of access: 07.09.2023.

### References

1. Miasnikova O.V. *Development of production and logistics systems: theory, methodology and mechanisms of digital transformation*. Minsk, 2021. 266 p. (in Russian).
2. Miasnikova O. V. Strategy and tactics of production-logistics systems digital transformation. *Social'nye novacii i social'nye nauki* [Social Novelties and Social Sciences], 2022, no. 1, pp. 39–49 (in Russian). <https://doi.org/10.31249/snsn/2022.01.03>
3. Miasnikova O. V. Model of digital economy technologies influence on the basic elements of production and logistics systems. *Ekonomika. Upravlenie. Innovatsii = Economics. Management. Innovations*, 2021, no. 2, pp. 53–59 (in Russian).
4. Miasnikova O. Intelligent digital twin of the production and logistics system: methodology of construction and use for system optimization. *Biznes. Innovatsii. Ekonomika = Business. Innovations. Economics*. Minsk, 2023, iss. 7, pp. 103–116 (in Russian).
5. IDC FutureScape: Worldwide IT Industry 2020 Predictions. Available at: <https://keyvatech.com/wp-content/uploads/2020/01/IDC-2020-Futures.pdf> (accessed 7 September 2023).
6. ReportLinker Global Digital Transformation Spending in Logistics Industry (2023). Available at: <https://www.reportlinker.com/p05960886/Global-Digital-Transformation-Spending-in-Logistics-Industry.html> (accessed 27 September 2023).

7. Gurusurthy R., Schatsky D., Camhi J. Uncovering the connection between digital maturity and financial performance. *Deloitte Insights*, 2020. Available at: <https://www.snowdropsolution.com/pdf/Uncovering%20the%20connection%20between%20digital%20maturity%20and%20financial%20performance.pdf> (accessed 7 September 2023).

8. Digital Transformation Survey Creating Products and Services in a Digital World. Available at: [https://www.ptc.com/-/media/Files/PDFs/PLM/Digital\\_Transformation\\_Survey\\_Final\\_WEB\\_Single\\_Amend.pdf](https://www.ptc.com/-/media/Files/PDFs/PLM/Digital_Transformation_Survey_Final_WEB_Single_Amend.pdf) (accessed 7 September 2023).

#### **Информация об авторе**

**Мясникова Ольга Вячеславовна** – кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры логистики, Институт бизнеса БГУ, e-mail: miasnikovaov1@gmail.com

#### **Information about the author**

**Miasnikova O.** – PhD in Economic sciences, Associate Professor; associate professor at the Department of logistics, School of Business of BSU, e-mail: miasnikovaov1@gmail.com

*Статья поступила в редколлегию 02.10.2023*

*Received by editorial board 02.10.2023*



ISSN 2523-4714

УДК 339.18

**А. А. Вашило, Е. А. Чудинова**

Институт бизнеса БГУ, Минск, Беларусь

**ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭКСПОРТА  
ГРУЗОВЫХ ТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ**

*В данной статье рассмотрено построение моделей прогнозирования экспорта грузовых транспортных услуг в Республике Беларусь. Проведен анализ временного ряда экспорта грузовых транспортных услуг в Беларуси. Выполнены тест Дикки – Фуллера (расширенный ADF-тест), ADF-GLS тест и KPSS-тест. Построено несколько видов зависимости экспорта грузовых услуг от времени: линейная, полулогарифмическая (логарифмическо-линейная и линейно-логарифмическая), степенные с мультипликативной и аддитивной ошибками, полиномиальная модели. Выбор наилучших моделей проводился на основе нормированного коэффициента детерминации, критериев Акаике и Хеннана – Куинна, а также стандартной ошибки модели. Построены модели авторегрессии и скользящего среднего (ARIMA), а также протестирована и сезонная модель ARIMA (SARIMA).*

**Ключевые слова:** *грузовые транспортные услуги, экспорт, модели прогнозирования, Республика Беларусь, расширенный тест Дикки – Фуллера, ADF-GLS-тест, KPSS-тест, критерий Акаике, критерий Хеннана – Куинна*

**Для цитирования:** Вашило, А. А. Построение моделей прогнозирования экспорта грузовых транспортных услуг / А. А. Вашило, Е. А. Чудинова // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. – Минск, 2023. – Вып. 8. – С. 129–137.

**H. Vashchyla, E. Chudinova**

School of Business of BSU, Minsk, Belarus

**CONSTRUCTION OF FORECAST MODELS FOR EXPORT  
OF FREIGHT TRANSPORT SERVICES**

*This article discusses the construction of forecasting models for the export of freight transport services in the Republic of Belarus. An analysis of the temporary range of exports of freight transport services to Belarus was carried out. The Dickey – Fuller test (extended ADF test), ADF-GLS test and KPSS test were performed. Several types of dependence of export of freight services on time were built: linear, semi-logarithmic (logarithmic-linear and linear-logarithmic), power with multiplicative and additive errors, polynomial models. The best models were selected based on the normalized coefficient of determination, the Akaike and Hennen – Quinn criteria, and the standard model error. Autoregression and moving average (ARIMA) models were built, and the seasonal ARIMA model (SARIMA) was also tested.*

**Keywords:** *freight transport services, export, prediction models, Republic of Belarus, the expanded Dickie – Fuller test, ADF-GLS test, KPSS test, Akaike criterion, Hennen – Quinn test*

**For citation:** Vashchyla H., Chudinova E. Construction of forecast models for export of freight transport services. *Biznes. Innovatsii. Ekonomika = Business. Innovations. Economics*. Minsk, 2023, iss. 8, pp. 129–137 (in Russian).

**Введение**

Выгодное экономико-географическое положение Республики Беларусь обуславливает необходимость в активном развитии экспорта грузовых транспортных услуг в стране. В свою очередь, экспорт грузовых транспортных услуг является важной составляющей обеспечения экономической безопасности Республики Беларусь, которая необходима для эффективного товарообмена на международных рынках и формирования положительного сальдо внешней торговли нацио-

нальной экономики. Разработка моделей прогнозирования экспорта грузовых транспортных услуг необходима для планирования экономических процессов на уровне национальной экономики, проведения экономической политики и обеспечения экономической безопасности государства.

### Цели и задачи

Для результативного управления и грамотной разработки мер по развитию экспорта грузовых транспортных услуг необходимо провести анализ их показателей для последующего построения моделей прогноза.

В рамках исследования было решено рассмотреть показатели грузового экспорта транспортно-логистических услуг как в целом, так и в разрезе по видам — железнодорожный, автомобильный, воздушный, трубопроводный, морской транспорт. Данные будут являться одномерными временными рядами, представляющими собой последовательность из 88 ежеквартальных значений показателей с 2000 по 2021 г. (включительно), полученных из Платежного баланса за 2000–2021 гг. в соответствии с 6-м изданием Руководства по платежному балансу и международной инвестиционной позиции [1]. Для построения моделей был использован прикладной программный пакет Gretl.

### Методы

Начнем с анализа временного ряда экспорта грузовых транспортных услуг. График временного ряда представлен на рис. 1.

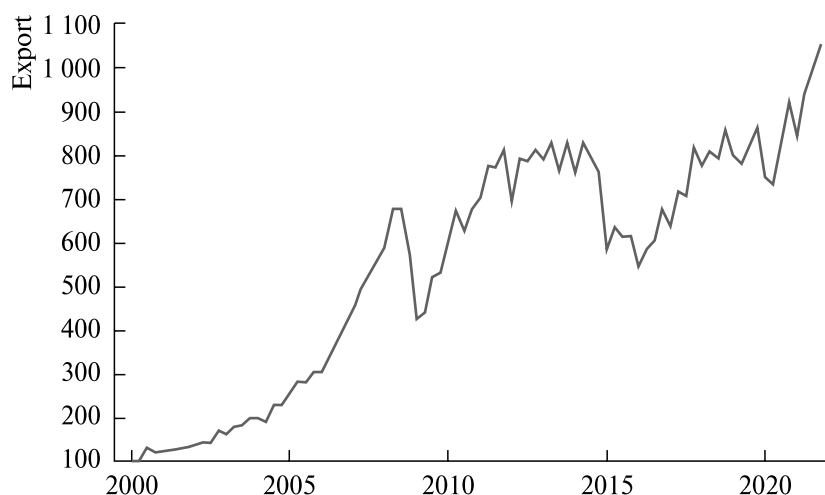


Рис. 1. График экспорта грузовых транспортных услуг в Беларуси за 2000–2021 гг., млн долл. США

И с т о ч н и к: разработано авторами на основе [1].

Fig. 1. Schedule of export of freight transport services in Belarus for 2000–2021, USD million

S o u r c e: author's developed on the basis of [1].

Так, по графику можно наблюдать возрастающий тренд на протяжении исследуемого периода, однако также видны отрицательные скачки в I квартале 2009 г. (–176 млн долл. США по сравнению с IV кварталом 2008 г.), что обусловлено началом мирового экономического кризиса. Также резкий скачок наблюдался в I квартале 2015 г. в связи с валютно-финансовым кризисом Республики Беларусь.

Таким образом, визуальная оценка свидетельствует о нестационарности исходного ряда, но более показательными являются тесты единичного корня: расширенный тест Дикки – Фуллера (расширенный ADF-тест), ADF-GLS тест и KPSS-тест [2].

Так, при проведении тестов выбирались лаги 1 и 4 (при потенциальной сезонности), в результате всеми тестами было подтверждено наличие единичного корня (ADF и ADF-GLS) на уровне значимости 0,01, а также была отвергнута нулевая гипотеза о стационарности ряда (как обычно, так и с трендом сезонности) тестом KPSS на уровне значимости 0,01.

Таким образом, было решено начать с построения моделей с трендом (time) с последующей оценкой остатков на стационарность: если остатки модели (residuals) будут стационарными, тогда можно будет говорить об исходном ряде как о модели с детерминированным трендом.

Были построены несколько видов зависимости экспорта грузовых услуг от времени: линейная, полулогарифмическая (логарифмическо-линейная и линейно-логарифмическая), степенные с мультипликативной и аддитивной ошибками, полиномиальная. Выбор наилучших моделей проводился на основе значимостей коэффициентов на уровне 0,01, нормированного коэффициента детерминации ( $Adj. R^2$ ), критериев Акаике и Хеннана – Куинна, а также стандартной ошибки модели [3]. Для сравнения в табл. 1 было решено внести лишь те модели, где все коэффициенты, включая константу, являются значимыми на вышеобозначенном уровне.

Таблица 1

## Модели прогнозирования

Table 1

## Prediction models

Вид и уравнение модели	Adj. R <sup>2</sup>	Критерий Акаике	Критерий Хеннана – Куинна	Стандартная ошибка модели
Линейная: $export = 127 + 9,55 \cdot time$				
0,83	1 080,97	1 082,97	111,24	
Линейно-логарифмическая: $export = -344 + 255 \cdot \ln(time)$				
0,77	1 107,09	1 109,09	129,04	
Степенная с аддитивной ошибкой: $export = 44,52 \cdot time^{0,676673}$	0,86	1 065,47	1 067,46	101,86
Степенная с мультипликативной ошибкой: $export = 41,65 \cdot time^{0,684725}$	<b>0,87</b>	<b>-0,07</b>	<b>1,92</b>	<b>0,24</b>

Источники: разработано авторами.

Source: author's developed.

Так, была выбрана модель с мультипликативной ошибкой вида  $export = 41,65 \cdot time^{0,684725}$  с нормальным распределением остатков, проверенных с помощью критерия Харке – Берра и Q-Q-графика, также с помощью проведения тестов на единичный корень ряд остатков был проверен на стационарность: результаты свидетельствует о стационарности [4].

Аналогичным путем были построены модели с детерминированным трендом для экспорта белорусских грузовых железнодорожных (train), автомобильных (auto), воздушных (air), трубопроводных (pipeline) транспортных услуг.

Получены следующие модели с нормированным коэффициентом детерминации выше:

1)  $train = 13,65 \cdot time^{0,634677}$  ( $Adj. R^2 = 0,84$ ) – степенная модель с мультипликативной ошибкой;

2)  $auto = 2,25 \cdot time^{1,15224}$  ( $Adj. R^2 = 0,92$ ) – степенная модель с аддитивной ошибкой;

3)  $\ln(air) = 0,654 + 0,0244 \cdot time$  ( $Adj. R^2 = 0,81$ ) – линейно-логарифмическая модель;

4)  $pipeline = 63,3 - 5,41 \cdot time + 0,532 \cdot time^2 - 0,00985 \cdot time^3 + 5,22e - 05 \cdot time^4$  ( $Adj. R^2 = 0,93$ ) – полиномиальная модель 4 степени.

Так, остатки у данных моделей являются нормальными и стационарными, поэтому они могут быть применены для прогнозирования.

Ввиду изначальной нестационарности временных рядов показателей было решено построить модели авторегрессии и скользящего среднего (ARIMA), а также тестировать и сезонную ARIMA (SARIMA) [5; 6].

Так, алгоритм построения модели ARIMA будет следующим.

1. Проверить, является ли временной ряд стационарным. Если он является стационарным, перейти на шаг 2. Если ряд не является стационарным, то находится его разность порядка  $d$ , которая является стационарным рядом.

2. Построить графики ACF и PACF стационарного ряда для определения входных параметров модели ARIMA.

3. С помощью графиков ACF и PACF определить значения  $p$  и  $q$  для модели ARIMA.

4. Выполнить подгонку параметров  $p$  и  $q$  для идентификации модели

5. Спрогнозировать значения на проверочном наборе времен: будущие значения.

Как было раньше отмечено, тесты и графический анализ показали нестационарность рядов. Однако также можно в этом убедиться с помощью коррелограммы автокорреляционной функции (ACF) и частной автокорреляционной функции (PACF) [7].

Коррелограмма исходного ряда значения экспорта грузовых транспортных услуг (export) представлена на рис. 2.

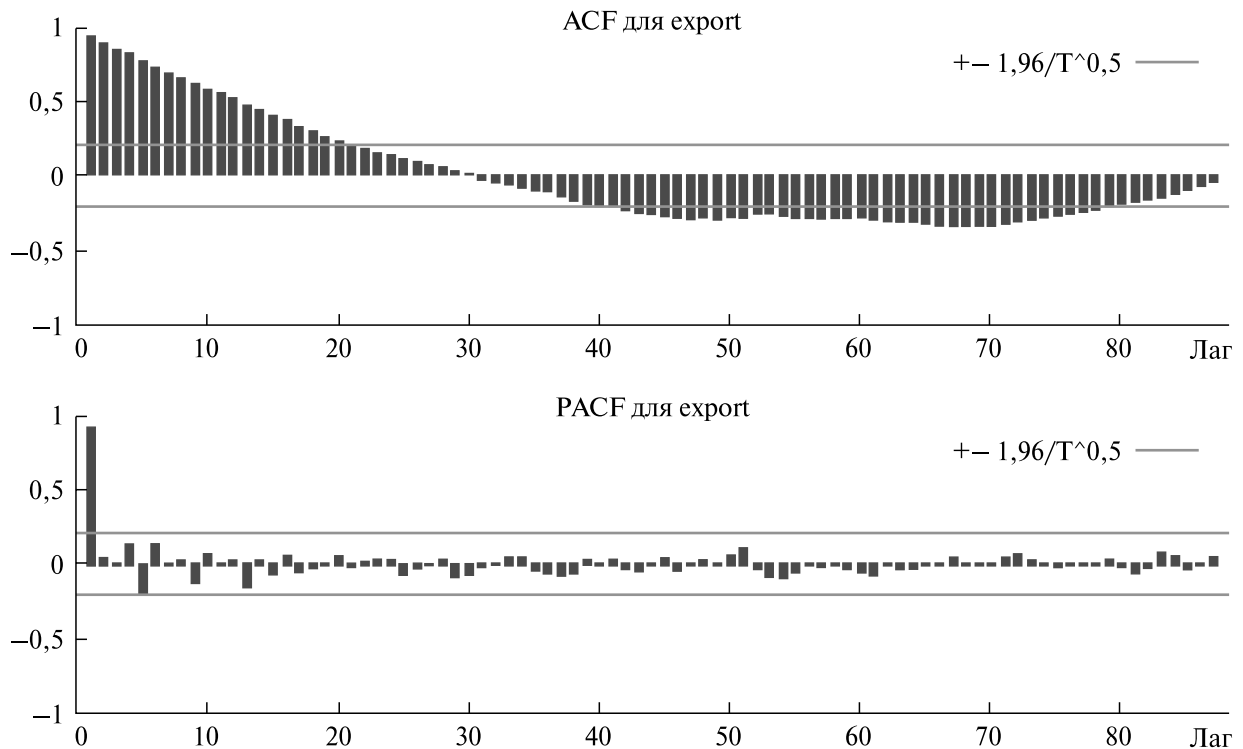


Рис. 2. Коррелограмма экспорта грузовых транспортных услуг

Источники: разработано авторами.

Fig. 2. Correlogram of export of freight transport services

Source: author's developed.

Наблюдается постепенное уменьшение ACF, а затем плавный рост, если говорить про PACF, то оно резко попеременно уменьшается, однако наблюдается значимая корреляция на 5 лаге, поэтому прибегаем к построению разностей. Так, разность 1 порядка ( $d_{\text{export}}$ ) является стационарным рядом, что было проверено с помощью тестов единичного корня.

Путем построения различных моделей ARIMA и SARIMA, основываясь на коррелограмме исходного ряда и разностей, было выявлено две модели: ARIMA (0,1,5) и SARIMA (0,1,5)(0,0,1), отчеты которых представлены на рис. 3 и 4.

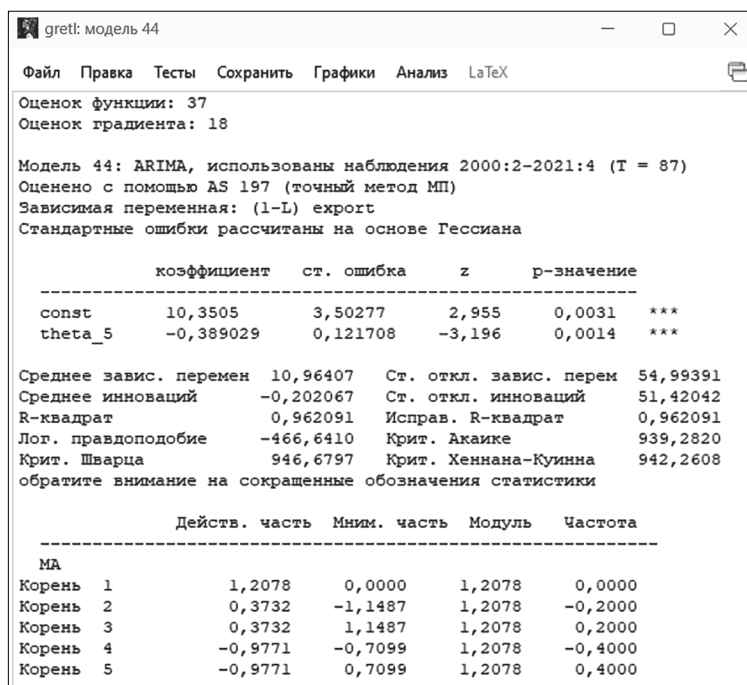


Рис. 3. Оценка модели экспорт ARIMA (0,1,5)

Источники: разработано авторами.

Fig. 3. Export ARIMA Model Evaluation (0,1,5)

Source: author's developed.

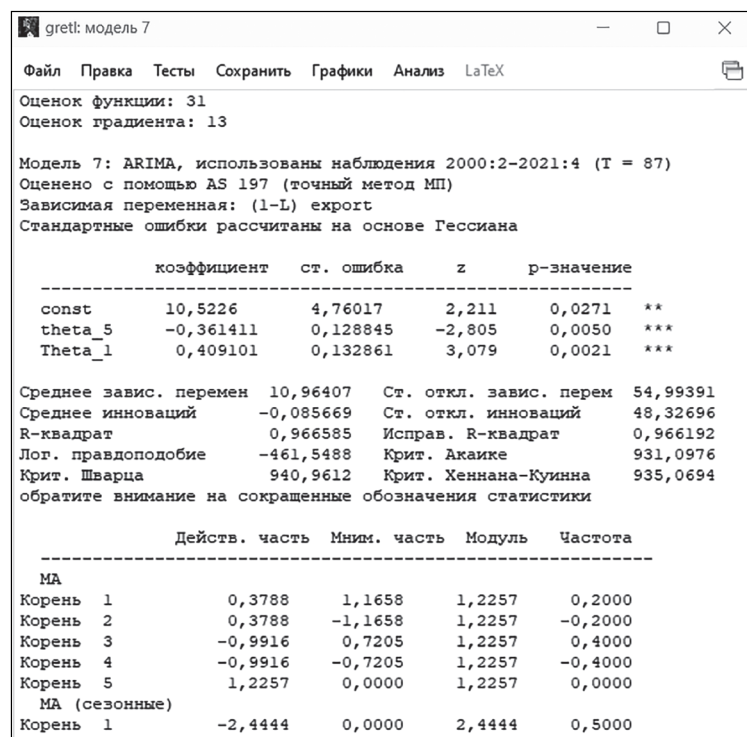


Рис. 4. Оценка модели экспорт SARIMA (0,1,5)(0,0,1)

Источники: разработано авторами.

Fig. 4. Export SARIMA Model Score (0,1,5) (0,0,1)

Source: author's developed.

## Результаты

Все коэффициенты являются значимыми на уровне 0,05, обе модели имеют высокий нормированный коэффициент детерминации (больше 0,95), однако по критериями Акаике и Хеннана – Куинна модель SARIMA более предпочтительна, что подтверждает и меньшая средняя абсолютная процентная ошибка MAPE (6,81 % против 7,41 %).

Соответственно, модель прогнозирования экспорта грузовых транспортных услуг в Республике Беларусь будет следующей:

$$\text{export} = 10,52 - 0,36MA(5) + 0,41SMA(1).$$

Если говорить про модель для временного ряда экспорта грузовых автомобильных услуг (auto), то наилучшей моделью является модель SARIMA (2,0,0)(0,1,1) с Adj. R<sup>2</sup> = 0,98 и MAPE = 7,08 % следующего вида:

$$\text{auto} = 18,17 + 1,05AR(1) - 0,21AR(2) - 0,68SMA(1).$$

Также была построена модель SARIMA (0,2,2)(0,0,1) для экспорта грузовых трубопроводных услуг (pipeline), чей Adj. R<sup>2</sup> = 0,94 и MAPE = 7,75 %, что говорит о надежном прогнозе (MAPE должна быть меньше 10–15 %). Так, модель имеет следующий вид:

$$\text{pipeline} = -0,13 - 1,35MA(1) + 0,35MA(2) + 0,34SMA(1).$$

В построенных моделях нет ARCH-процессов и отсутствует корреляция, что было проверено с помощью тестов, более того, графики Q-Q близки к нормальному распределению.

Таким образом, построенные модели с детерминированным трендом и модели ARIMA, SARIMA могут быть использованы для построения прогнозных значений показателей экспорта грузовых транспортных услуг, что и было осуществлено далее на горизонт планирования на 2024–2025 гг. поквартально, т. е. 8 значений.

Так, в табл. 2–6 представлены точечные и интервальные прогнозы экспорта грузовых транспортных услуг по видам транспорта в Республике Беларусь на 2024–2025 гг.

Таблица 2

**Точечный и интервальный прогнозы экспорта грузовых транспортных услуг на 2024–2025 гг. поквартально**

Table 2

### Point and interval forecasts of export of freight transport services for 2024–2025 quarterly

Год	Квартал	Модель export = 41,65 · time <sup>0,684725</sup>			Модель export = 10,52 – 0,36MA(5) + 0,41SMA(1)		
		Точечный прогноз	Интервальный прогноз (уровень надежности – 0,95)		Точечный прогноз	Интервальный прогноз (уровень надежности – 0,95)	
			нижняя граница	верхняя граница		нижняя граница	верхняя граница
2024	I квартал	954,89	589,85	1 545,84	1 102,58	797,47	1 407,69
	II квартал	961,62	593,97	1 556,84	1 113,10	796,31	1 429,89
	III квартал	968,33	598,07	1 567,81	1 123,62	795,56	1 451,68
	IV квартал	975,02	602,16	1 578,74	1 134,14	795,20	1 473,09
2025	I квартал	981,68	606,23	1 589,65	1 144,67	795,17	1 494,16
	II квартал	988,33	610,30	1 600,52	1 155,19	795,45	1 514,93
	III квартал	994,95	614,34	1 611,36	1 165,71	796,01	1 535,41
	IV квартал	1 001,55	618,38	1 622,16	1 176,23	796,84	1 555,63

Источники: разработано авторами.

Source: author's developed.

Таблица 3

Точечный и интервальный прогнозы экспорта грузовых железнодорожных услуг на 2024–2025 гг. поквартально

Table 3

## Point and interval forecasts for export of freight railway services for 2024–2025 quarterly

Год	Квартал	Модель train = $13,65 \cdot \text{time}^{0,634677}$		
		Точечный прогноз	Интервальный прогноз (уровень надежности – 0,95)	
			нижняя граница	верхняя граница
2024	I квартал	248,89	148,63	416,78
	II квартал	250,51	149,59	419,53
	III квартал	252,13	150,54	422,27
	IV квартал	253,75	151,50	425,01
2025	I квартал	255,35	152,44	427,73
	II квартал	256,95	153,39	430,45
	III квартал	258,55	154,33	433,15
	IV квартал	260,14	155,27	435,85

Источники: разработано авторами.

Source: author's developed.

Таблица 4

Точечный и интервальный прогнозы экспорта грузовых автомобильных услуг на 2024–2025 гг. поквартально

Table 4

## Point and interval forecasts of export of truck services for 2024–2025 quarterly

Год	Квартал	Модель auto = $2,25 \cdot \text{time}^{1,15224}$			Модель auto = $18,17 + 1,05AR(1) - 0,21AR(2) - 0,68SMA(1)$		
		Точечный прогноз	Интервальный прогноз (уровень надежности – 0,95)		Точечный прогноз	Интервальный прогноз (уровень надежности – 0,95)	
			нижняя граница	верхняя граница		нижняя граница	верхняя граница
2024	I квартал	438,75	371,60	505,90	422,79	339,47	506,12
	II квартал	443,97	376,82	511,12	454,99	368,78	541,21
	III квартал	449,19	382,04	516,34	465,40	377,30	553,50
	IV квартал	454,42	387,27	521,57	492,36	403,08	581,63
2025	I квартал	459,66	392,51	526,81	439,12	347,12	531,13
	II квартал	464,91	397,76	532,06	471,73	377,48	565,97
	III квартал	470,17	403,02	537,32	482,44	386,72	578,16
	IV квартал	475,43	408,28	542,58	509,64	412,99	606,29

Источники: разработано авторами.

Source: author's developed.

Таблица 5

Точечный и интервальный прогнозы экспорта грузовых воздушных услуг на 2024–2025 гг. поквартально

Table 5

## Point and interval forecasts of cargo air services export for 2024–2025 quarterly

Год	Квартал	Модель ln(air) = $0,654 + 0,0244 \cdot \text{time}$		
		Точечный прогноз	Интервальный прогноз (уровень надежности – 0,95)	
			нижняя граница	верхняя граница
2024	I квартал	20,52	10,97	38,40
	II квартал	21,03	11,23	39,37

Окончание табл. 5  
Ending of the table 5

Год	Квартал	Модель $\ln(\text{air}) = 0,654 + 0,0244 \cdot \text{time}$		
		Точечный прогноз	Интервальный прогноз (уровень надежности – 0,95)	
			нижняя граница	верхняя граница
	III квартал	21,54	11,50	40,36
	IV квартал	22,08	11,78	41,38
2025	I квартал	22,62	12,06	42,43
	II квартал	23,18	12,35	43,50
	III квартал	23,75	12,65	44,60
	IV квартал	24,34	12,95	45,73

Источники: разработано авторами.

Source: author's developed.

Таблица 6

Точечный и интервальный прогнозы экспорта грузовых трубопроводных услуг на 2024–2025 гг. поквартально

Table 6

**Point and interval forecasts for export of freight pipeline services for 2024–2025 quarterly**

Год	Квартал	Модель pipeline $63,3 - 5,41 \cdot \text{time} + 0,532 \cdot \text{time}^2 - 0,00985 \cdot \text{time}^3 + 5,22e - 05 \cdot \text{time}^4$			Модель pipeline = $-0,13 - 1,35MA(1) + 0,35MA(2) + 0,34SMA(1)$		
		Точечный прогноз	Интервальный прогноз (уровень надежности – 0,95)		Точечный прогноз	Интервальный прогноз (уровень надежности – 0,95)	
			нижняя граница	верхняя граница		нижняя граница	верхняя граница
2024	I квартал	178,86	122,08	235,64	41,90	-25,30	109,10
	II квартал	189,98	128,83	251,14	35,71	-35,42	106,84
	III квартал	202,40	136,41	268,38	29,39	-45,48	104,25
	IV квартал	216,18	144,90	287,45	22,94	-55,48	101,36
2025	I квартал	231,38	154,35	308,40	16,36	-65,46	98,17
	II квартал	248,07	164,81	331,33	9,65	-75,44	94,73
	III квартал	266,32	176,33	356,30	2,80	-85,42	91,03
	IV квартал	286,20	188,99	383,40	-4,17	-95,42	87,09

Источники: разработано авторами.

Source: author's developed.

### Заключение

Следует отметить, что построенные модели временных рядов экспорта грузовых транспортных услуг стоит применять для краткосрочных прогнозов и с тем условием, что характер изменений остается тем же, что был и при моделировании временного ряда. Например, модели экспорта грузовых трубопроводных услуг прогнозируют полярную динамику; трендовая полиномиальная модель показывает положительную динамику изменений, в то время как модель SARIMA – отрицательную, да еще и с отрицательными значениями.

Таким образом, стоит отметить, что модели необходимо «обновлять», расширяя диапазон значений для построения, чтобы они были более релевантными и актуальными.



### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Платежный баланс Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nbrb.by/statistics/balpay>. – Дата доступа: 20.05.2023.
2. Процессы «единичного корня». Тесты «единичного корня»: ADF, PP, KPSS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bsu.by/upload/page/546923.pdf>. – Дата доступа: 27.05.2023.
3. Выбор наилучшей линейной модели: критерий Акаике и Шварца [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://statistica.ru/theory/vybor-nailuchshey-lineynoy-modeli-kriteriy-akaike-i-shvartsa/>. – Дата доступа: 26.05.2023.
4. Графики Q-Q [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ibm.com/docs/ru/spss-statistics/beta?topic=types-q-q-plots>. – Дата доступа: 26.05.2023.
5. MODEL Subcommand (ARIMA command) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ibm.com/docs/ru/spss-statistics/beta?topic=arima-model-subcommand-command>. – Дата доступа: 25.05.2023.
6. Time Series Forecasting with ARIMA, SARIMA and SARIMAX [Electronic resource]. – Mode of access: <https://towardsdatascience.com/time-series-forecasting-with-arima-sarima-and-sarimax-ee61099e78f6>. – Date of access: 24.05.2023.
7. Функции автокорреляции и частной автокорреляции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ibm.com/docs/ru/spss-modeler/saas?topic=data-autocorrelation-partial-autocorrelation-functions>. – Дата доступа: 28.05.2023.

### References

1. Balance of payments of the Republic of Belarus. Available at: <https://www.nbrb.by/statistics/balpay> (accessed 20 May 2023) (in Russian).
2. «Unit root» processes. «Single root» tests: ADF, PP, KPSS. Available at: <https://bsu.by/upload/page/546923.pdf> (accessed 27 May 2023) (in Russian).
3. Choice of the best linear model: Akaike and Schwartz test. Available at: <http://statistica.ru/theory/vybor-nailuchshey-lineynoy-modeli-kriteriy-akaike-i-shvartsa/> (accessed 26 May 2023) (in Russian).
4. Plots Q-Q. Available at: <https://www.ibm.com/docs/ru/spss-statistics/beta?topic=types-q-q-plots> (accessed 26 May 2023) (in Russian).
5. MODEL Subcommand (ARIMA command). Available at: <https://www.ibm.com/docs/ru/spss-statistics/beta?topic=arima-model-subcommand-command> (accessed 25 May 2023) (in Russian).
6. Time Series Forecasting with ARIMA, SARIMA and SARIMAX. Available at: <https://towardsdatascience.com/time-series-forecasting-with-arima-sarima-and-sarimax-ee61099e78f6> (accessed 24 May 2023).
7. Autocorrelation and private autocorrelation functions. Available at: <https://www.ibm.com/docs/ru/spss-modeler/saas?topic=data-autocorrelation-partial-autocorrelation-functions> (accessed 28 May 2023) (in Russian).

#### Информация об авторах

**Вашило Анна Александровна** – старший преподаватель кафедры маркетинга, Институт бизнеса БГУ, e-mail: [vashchylahanna@gmail.com](mailto:vashchylahanna@gmail.com)  
**Чудинова Елена Александровна** – преподаватель кафедры бизнес-администрирования, Институт бизнеса БГУ, e-mail: [lenachudinova@mail.ru](mailto:lenachudinova@mail.ru)

#### Information about the authors

**Vashchyla H.** – senior lecturer at the Department of marketing, School of Business of BSU, e-mail: [vashchylahanna@gmail.com](mailto:vashchylahanna@gmail.com)  
**Chudinova E.** – lecturer at the Department of business administration, School of Business of BSU, e-mail: [lenachudinova@mail.ru](mailto:lenachudinova@mail.ru)

*Статья поступила в редколлегию 29.07.2023*

*Received by editorial board 29.07.2023*

ISSN 2523-4714

#### 4. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ЭКОНОМИКИ

#### 4. MATHEMATICAL AND INSTRUMENTAL METHODS OF ECONOMICS

УДК 338.27

**В. И. Ляликова, А. А. Гайдукевич**

Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, Гродно, Беларусь

#### СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА В РАЙОНАХ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 2016–2020 гг.

*Проанализирована динамика развития малого и среднего бизнеса в районах Гродненской области за 2016, 2018 и 2020 гг. Сформирована система показателей, отражающая результативность предпринимательства в районах. С помощью методов прикладной статистики построен интегральный показатель для изучаемых регионов на основе панельных данных. По значению интегрального показателя произведена классификация районов. В методике построения интегрального показателя не использованы экспертные оценки. Выделены основные факторы дифференциации по районам. Проведен анализ динамики рейтинга районов за каждый год изучения, а также изменение рейтинга каждого региона за изучаемый период.*

**Ключевые слова:** *малый и средний бизнес, факторный анализ, кластерный анализ, интегральный показатель*

**Для цитирования:** Ляликова, В. И. Состояние и развитие малого и среднего бизнеса в районах Гродненской области за 2016–2020 гг. / В. И. Ляликова, А. А. Гайдукевич // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. – Минск, 2023. – Вып. 8. – С. 138–146.

**V. Lialikava, A. Gajdukevich**

Yanka Kupala State University of Grodno, Grodno, Belarus

#### STATE AND DEVELOPMENT OF SMALL AND MEDIUM BUSINESS IN THE DISTRICTS OF THE GRODNO REGION IN 2016–2020

*The dynamics of development of small and medium-sized businesses in the districts of the Grodno region for 2016, 2018 and 2020 are analyzed. A system of indicators reflecting the effectiveness of entrepreneurship in the districts has been formed. Using the methods of applied statistics, an integral indicator for the studied regions is constructed on the basis of panel data. According to the value of the integral indicator, the classification of districts was made. The methodology for constructing the integral indicator does not use expert assessments. The main factors of differentiation by districts are highlighted. The analysis of the dynamics of the rating of districts for each year of study, as well as the change in the rating of each region for the studied period.*

**Keywords:** *small and medium businesses, factor analysis, cluster analysis, integral indicator*

**For citation:** Lialikava V., Gajdukevich A. State and development of small and medium business in the districts of the Grodno region in 2016–2020. *Biznes. Innovatsii. Ekonomika = Business. Innovations. Economics*. Minsk, 2023, iss. 8, pp. 138–146 (in Russian).

## Введение

В настоящее время реализуется Государственная программа «Малое и среднее предпринимательство» на 2021–2025 гг. Программа разработана в соответствии с приоритетами социально-экономического развития, определенными в концепции Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь до 2035 г.

В программе сформулированы основные направления развития малого и среднего предпринимательства (МСП): создание конкурентоспособного и адаптивного предпринимательского сектора национальной экономики, обеспечивающего быстрое технологическое обновление производства, стабильную занятость и рост качества жизни населения; устойчивая динамика качественного развития МСП, совершенствование его отраслевой и территориальной структуры, усиление технического, технологического и кадрового потенциала его субъектов; выход белорусских субъектов малого и среднего предпринимательства на зарубежные рынки.

Приоритетами Государственной программы являются стимулирование деловой инициативы граждан, улучшение деловой среды для роста предпринимательской активности, стимулирование субъектов малого и среднего предпринимательства к созданию высокопроизводительных, экспортоориентированных и инновационных организаций<sup>1</sup>.

В работе проведен сравнительный анализ развития малого и среднего бизнеса в районах Гродненской области на основе статистических данных. Отметим, что данные г. Гродно не учитывались, так как они сильно выделяются по сравнению с районами.

Приведем основные финансово-экономические показатели, отражающие динамику развития МСП в Гродненской области.

За рассматриваемый период число организаций МСП сократилось на 1,17 % (с 8 409 до 8 311), а средняя численность работников немного увеличилась, на 0,25 % (с 95 909 до 96 152).

При этом, можно отметить положительную тенденцию роста объема производства продукции (работ, услуг), который увеличился в сопоставимых ценах более чем на 40 %, выручки от реализации продукции, увеличившейся на 29 %. Рентабельность продаж выросла на четверть, среднемесячная заработная плата – на 29 %. Значительно увеличились инвестиции в основной капитал – на 44 %, иностранные инвестиции – на 137 %. Увеличился и объем внешней торговли: экспорт товаров по сравнению с 2016 г. вырос в три раза, а это почти 82 %. Внешнеторговое сальдо малых и средних предприятий составило 34 %, по-прежнему импорт товаров удерживает лидирующие позиции. Несмотря на увеличение выручки от реализации продукции, чистая прибыль от реализации сократилась на 30 %. Рост удельного веса убыточных организаций увеличился на 11 %.

## Материалы и методы

В работе [1] был проведен анализ состояния и развития малого и среднего бизнеса в областях Беларуси и городе Минск за 2013–2020 гг. При этом была сформирована система из 16 показателей. При изучении развития МСП в районах использовано 14 показателей, которые оказались доступными в официальной статистике:

- количество организаций на 1 000 населения, единиц;
- доля населения, занятого в малом и среднем бизнесе, процентов;
- выручка от реализации продукции, млн р.;
- объем производства продукции (работ, услуг), млн р.;
- чистая прибыль, млн р.;
- удельный вес убыточных организаций, процентов;

<sup>1</sup> Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 г. – URL: <https://www.economy.gov.by/uploads/files/NSUR2030/Natsionalnaja-strategija-ustojchivogo-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitija-Respubliki-Belarus-na-period-do-2030-goda.pdf> (дата обращения: 28.07.2022).

- инвестиции в основной капитал, млн р.;
- рентабельность продаж, процентов;
- среднемесячная заработная плата, р.;
- накопленные иностранные инвестиции в реальный сектор экономики, тыс. долл. США;
- экспорт товаров, тыс. долл. США;
- импорт товаров, тыс. долл. США;
- экспорт услуг, тыс. долл. США;
- импорт услуг, тыс. долл. США.

Данные получены из официальных источников Национального статистического комитета Республики Беларусь [2].

Сравнительный анализ развития малого и среднего бизнеса регионов Республики Беларусь проведен путем построения интегрального показателя [3]. Методика построения интегрального показателя основана на методах прикладной статистики, при этом экспертные оценки значимости показателей не используются.

Методику можно представить следующими основными пунктами:

- шкалирование данных;
- построение интегрального показателя;
- классификация объектов.

### Результаты и обсуждение

В работе построен рейтинг районов Гродненской области на основе панельных данных за 2016, 2018 и 2020 гг.

Для сопоставимости районов все показатели были пересчитаны на число занятых в малом и среднем бизнесе. Денежные показатели приведены к сопоставимому виду путем деления на бюджет прожиточного минимума в среднем на конец года. Построена панель данных за 2016, 2018 и 2020 гг. Затем показатели были нормированы на отрезке [0, 1] так, чтобы преобразованный показатель имел смысл «чем больше, тем лучше». К нормированным показателям был применен метод главных компонент факторного анализа.

В табл. 1 приведен процент сохраняемой и накопленной дисперсии четырьмя главными факторами.

*Таблица 1*

**Процент сохраняемой и накопленной дисперсии факторами**

*Table 1*

**Percentage of retained and accumulated variance by factors**

Фактор	Процент сохраняемой дисперсии	Процент накопленной дисперсии
1	29,03	29,03
2	14,03	43,06
3	12,66	55,72
4	17,40	73,12

И с т о ч н и к: разработано авторами по статистическим данным.

S o u r c e: author's developed on statistical data.

В результате после вращения главных компонент методом квартимакс первый главный фактор объясняет 29,03 % дисперсии исходных показателей, второй – 14,03 %, третий – 12,66 %, четвертый – 17,40 %. Суммарная дисперсия составляет 73,12 %.

В табл. 2 приведены значения факторных нагрузок для четырех главных факторов за 2016–2020 гг. Показатели отсортированы по значению факторных нагрузок первого главного фактора.

Таблица 2

## Факторные нагрузки первых главных факторов (2016–2020)

Table 2

## Factor loads of the first main factors (2016–2020)

№	Показатель	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_4$
1	Импорт услуг, тыс. долл. США	0,984	0,046	-0,025	-0,057
2	Инвестиции в основной капитал, млн р.	0,976	0,069	-0,057	-0,021
3	Экспорт услуг, тыс. долл. США	0,849	0,078	-0,108	0,184
4	Импорт товаров, тыс. долл. США	0,787	-0,441	-0,069	0,113
5	Среднемесячная заработная плата, р.	0,349	-0,571	0,099	0,199
6	Рентабельность продаж, %	0,138	0,052	0,274	0,738
7	Объем производства продукции, товаров, работ, услуг, млн р.	0,123	-0,152	-0,130	0,728
8	Выручка от реализации продукции, товаров, работ, услуг, млн р.	0,000	-0,861	0,003	0,162
9	Число организаций на 1 000 человек населения, единиц	-0,034	0,005	0,871	0,264
10	Удельный вес убыточных организаций, %	-0,038	0,542	-0,279	0,437
11	Иностранные инвестиции в реальный сектор экономики, тыс. долл. США	-0,057	-0,138	0,050	0,705
12	Экспорт товаров, тыс. долл. США	-0,095	-0,586	-0,101	0,661
13	Доля населения, занятого в МСП, %	-0,226	-0,043	0,895	-0,201
14	Чистая прибыль, тыс. р.	-0,764	0,082	0,001	0,103

Источники: разработано авторами по статистическим данным.

Source: author's developed on statistical data.

Первый главный фактор сохраняет наибольший процент суммарной дисперсии исходных показателей, следовательно, показатели, связанные с ним, имеют наибольшее влияние на рейтинг районов Гродненской области.

Основными показателями, определяющими дифференциацию районов, оказались: импорт и экспорт услуг, инвестиции в основной капитал, импорт товаров, чистая прибыль. Эти показатели сохраняют 29,03 % дисперсии исходных показателей. Отрицательное значение факторной нагрузки не несет никакого значения для связи с главным фактором. Однако показатели, связанные с одним и тем же главным фактором, являются связанными между собой. Знак факторной нагрузки указывает на направление связи между показателями. В данном случае чем успешнее регион по МСП, тем ниже его чистая прибыль.

Со вторым главным фактором связаны выручка от реализации продукции, товаров, работ, услуг, удельный вес убыточных организаций, заработная плата. На эти показатели приходится 14,03 % дисперсии.

С третьим – число организаций на 1 000 человек населения, доля населения, занятого в бизнесе, на которые приходится 12,86 % дисперсии.

С четвертым – рентабельность продаж, объем производства продукции, иностранные инвестиции в реальный сектор экономики, экспорт товаров, на которые приходится 17,40 % дисперсии.

Далее был вычислен интегральный показатель МСП для районов Гродненской области за 2016–2020 гг. по формуле:

$$R = 29,03 \cdot F_1 + 14,03 \cdot F_2 + 12,66 \cdot F_3 + 17,40 \cdot F_4,$$

где  $F_1, F_2, F_3, F_4$  – значения первых четырех главных факторов, в качестве коэффициентов взят процент сохраняемой ими дисперсии.

Для классификации районов к интегральному показателю применен метод  $k$ -средних кластерного анализа. Показано, что максимальное число кластеров, при котором есть достоверное различие средних значений интегрального показателя в группах, равно шести.

Результаты ранжирования и классификации районов Гродненской области приведены в табл. 3.

Таблица 3

## Рейтинг и классификация районов по МСП за 2016–2020 гг.

Table 3

## Rating and classification of districts by SMEs for 2016–2020

Район	$R$	Год	cl	Район	$R$	Год	cl
Островецкий	149,3	2018	1	Щучинский	–8,68	2016	4
Островецкий	92,45	2020	1	Кореличский	–8,84	2018	4
Островецкий	77,29	2016	1	Лидский	–9,06	2020	4
Сморгонский	53,21	2020	2	Щучинский	–10,87	2018	4
Ивьевский	45,17	2016	2	Волковысский	–12,53	2018	4
Сморгонский	44,80	2018	2	Ошмянский	–13,10	2018	4
Гродненский	38,89	2016	2	Щучинский	–13,56	2020	4
Гродненский	38,39	2018	2	Слонимский	–13,90	2016	4
Гродненский	30,74	2020	2	Слонимский	–15,69	2020	4
Берестовицкий	27,82	2018	2	Свислочский	–15,90	2018	4
Ивьевский	27,82	2018	2	Кореличский	–16,46	2020	4
Дятловский	26,17	2018	2	Ошмянский	–18,65	2020	4
Ивьевский	13,68	2020	3	Мостовский	–19,22	2018	4
Сморгонский	11,53	2016	3	Зельвенский	–20,11	2018	4
Слонимский	3,58	2018	3	Дятловский	–21,29	2020	4
Новогрудский	2,06	2020	3	Мостовский	–25,82	2016	5
Лидский	1,70	2018	3	Мостовский	–30,16	2020	5
Ошмянский	1,31	2016	3	Волковысский	–31,44	2020	5
Вороновский	1,13	2020	3	Волковысский	–32,74	2016	5
Новогрудский	–0,10	2018	3	Вороновский	–35,90	2016	5
Новогрудский	–4,21	2016	3	Зельвенский	–39,59	2016	5
Вороновский	–4,41	2018	3	Зельвенский	–41,74	2020	5
Кореличский	–6,15	2016	4	Свислочский	–54,89	2016	6
Берестовицкий	–6,69	2016	4	Свислочский	–57,03	2020	6
Лидский	–7,76	2016	4	Берестовицкий	–82,39	2020	6
Дятловский	–8,19	2016	4				

И с т о ч н и к: разработано авторами по статистическим данным.

S o u r c e: author's developed on statistical data.

Использование панельных данных позволяет получить большой объем информации о динамике регионов за рассматриваемый период.

В табл. 4 произведена сортировка районов по их рейтингу за 2016, 2018 и 2020 гг. с соответствующим значением кластера.

В табл. 4 районы отсортированы по результатам 2020 г.

Таблица 4

## Рейтинг районов по МСП за 2016, 2018 и 2020 гг.

Table 4

## Rating of districts by SMEs for 2016, 2018 and 2020

Район	2016 г.		2018 г.		2020 г.	
	R	Кл.	R	Кл.	R	Кл.
Островецкий	77,29	1	149,33	1	92,45	1
Сморгонский	11,52	3	44,79	2	53,21	2
Гродненский	38,88	2	38,39	2	30,74	2
Ивьевский	45,17	2	27,81	2	13,68	3
Новогрудский	-4,21	3	-0,11	3	2,05	3
Вороновский	-35,89	5	-4,40	3	1,12	3
Лидский	-7,76	4	1,70	3	-9,06	4
Щучинский	-8,67	4	-10,86	4	-13,55	4
Слонимский	-13,90	4	3,57	3	-15,68	4
Кореличский	-6,14	4	-8,83	4	-16,45	4
Ошмянский	1,31	3	-13,10	4	-18,64	4
Дятловский	-8,18	4	26,16	2	-21,28	4
Мостовский	-25,82	5	-19,22	4	-30,16	5
Волковысский	-32,73	5	-12,52	4	-31,43	5
Зельвенский	-39,59	5	-20,11	4	-41,74	5
Свислочский	-54,89	6	-15,90	4	-57,03	6
Берестовицкий	-6,69	4	27,81	2	-82,39	6

Источники: разработано авторами по статистическим данным.

Source: author's developed on statistical data.

Отметим, что при построении главные факторы центрированы относительно нуля. В связи с этим средние значения интегрального показателя также равны нулю. В результате средние по уровню районы имеют интегральный показатель, близкий к нулю. Положительные значения интегрального показателя свидетельствуют о более высоком уровне предпринимательской активности, чем средний, а отрицательные – о более низком уровне.

Лидерами по уровню развития малого и среднего предпринимательства являются Островецкий и Гродненский районы, поскольку на протяжении всего рассматриваемого периода они находились в первом и втором кластерах.

В первый кластер с самыми большими значениями рейтинга попал Островецкий район за все годы, это связано с активным строительством АЭС.

Во втором кластере находились Ивьевский район за 2016 и 2018 гг., Гродненский район за все годы, Сморгонский, Берестовицкий и Дятловский районы за 2018 г.

В третий кластер вошли 10 районов за различные годы. Четвертый кластер оказался самым многочисленным, в него попали 18 районов также за все годы.

Аутсайдерами являются районы пятого и шестого кластеров. Так, в последний кластер вошли Свислочский район за 2016 и 2020 гг. и Берестовицкий район за 2020 г. В пятом кластере оказались Вороновский район за 2016 г., Мостовский, Волковысский и Зельвенский районы за 2016 и 2020 гг.

Сравнительный анализ на основании панельных данных позволяет не только построить рейтинг районов, но и проанализировать динамику уровня развития малого и среднего бизнеса каждого района за весь период изучения. В табл. 5 приводится динамика районов за 2016, 2018 и 2020 гг.

Результаты, приведенные в табл. 5, свидетельствуют о негативных процессах в экономике Гродненской области, которые наблюдались в 2020 г.

Динамика развития МСП в районах за 2016–2020 гг.

Таблица 5

Dynamics of SME development in districts for 2016–2020

Table 5

Район	R	2016 г.	2018 г.	2020 г.
Берестовицкий	R	–6,68	27,82	–82,39
	Кл.	4	2	6
Волковысский	R	–32,74	–12,53	–31,44
	Кл.	5	4	5
Вороновский	R	–35,90	–4,41	1,13
	Кл.	5	3	3
Гродненский	R	38,89	38,39	30,74
	Кл.	2	2	2
Дятловский	R	–8,19	26,17	–21,29
	Кл.	4	2	4
Зельвенский	R	–39,59	–20,11	–41,74
	Кл.	5	4	5
Ивьевский	R	45,17	27,82	13,68
	Кл.	2	2	3
Кореличский	R	–6,15	–8,84	–16,46
	Кл.	4	4	4
Лидский	R	–7,76	1,70	–9,06
	Кл.	4	3	4
Мостовский	R	–25,82	–19,22	–30,16
	Кл.	5	4	5
Новогрудский	R	–4,21	–0,10	2,06
	Кл.	3	3	3
Островецкий	R	77,29	149,23	92,45
	Кл.	1	1	1
Ошмянский	R	1,31	–13,10	–18,65
	Кл.	3	4	4
Свислочский	R	–54,89	–15,90	–57,03
	Кл.	6	4	6
Слонимский	R	–13,90	3,58	–15,69
	Кл.	4	3	4
Сморгонский	R	11,53	44,80	53,21
	Кл.	3	2	2
Щучинский	R	–8,68	–10,87	–13,56
	Кл.	4	4	4

Источники: разработано авторами по статистическим данным.

Source: author's developed on statistical data.



Одиннадцать из семнадцати районов демонстрируют самые низкие значения рейтинга в 2020 г.: Берестовицкий, Гродненский, Дятловский, Зельвенский, Кореличский, Лидский, Мостовский, Ошмянский, Свислочский, Слонимский, Щучинский. Это свидетельствует о негативном влиянии пандемии на малый бизнес.

Однако три района не только сохранили достигнутые ранее позиции, но и улучшили их. Это Вороновский, Новогрудский и Сморгонский районы.

В целом можно сделать вывод о том, что рейтинг по районам за пять лет поменялся незначительно (см. табл. 4).

### Заключение

В работе с помощью методов прикладной статистики построен интегральный показатель уровня развития малого и среднего предпринимательства в районах Гродненской области по панельным данным за 2016, 2018 и 2020 гг. Обоснована классификация районов на шесть групп.

Основными факторами дифференциации малого и среднего бизнеса в районах Гродненской области за 2016, 2018 и 2020 гг. являются:

- импорт и экспорт услуг;
- инвестиции в основной капитал;
- импорт товаров;
- чистая прибыль;
- выручка от реализации продукции, товаров, работ, услуг;
- удельный вес убыточных организаций;
- заработная плата;
- число организаций на 1 000 человек населения;
- доля населения, занятого в МСП;
- рентабельность продаж;
- объем производства продукции;
- иностранные инвестиции в реальный сектор экономики.

Лидерами по уровню развития малого и среднего предпринимательства являются Островецкий и Гродненский районы, поскольку на протяжении всего рассматриваемого периода они находились в первом и втором кластерах. Необходимо отметить, что Сморгонский район не только перешел из третьего во второй кластер, но и опередил Гродненский район в 2018 г.

Проведенный анализ динамики районов дает основания говорить о негативных процессах в МСП Гродненской области под воздействием пандемии 2020 г.

Большинство районов демонстрируют самые низкие значения рейтинга в 2020 г.: Берестовицкий, Гродненский, Дятловский, Зельвенский, Кореличский, Лидский, Мостовский, Ошмянский, Свислочский, Слонимский, Щучинский.

Интересно сравнение факторов дифференциации МСП в районах и областях [1]. В районах на первом месте стоят импорт и экспорт услуг, а в областях импорт и экспорт товаров. Выручка от реализации продукции и чистая прибыль как для областей, так и для районов является приоритетным показателем.

### Список использованных источников

1. Хацкевич, Г. А. Состояние и развитие малого и среднего бизнеса в регионах Республики Беларусь за 2013–2020 гг. / Г. А. Хацкевич, В. И. Ляликова, Е. М. Балицкая // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. – Минск, 2022. – Вып. 6. – С. 92–102.
2. Интерактивная информационно-аналитическая система распространения официальной статистической информации [Электронный ресурс] / Официальный сайт Национального статистического комитета Республики Беларусь. – Режим доступа: <http://dataportal.belstat.gov.by/>. – Дата доступа: 01.04.2023.
3. Хацкевич, Г. А. Статистическое оценивание динамики конкурентоспособности регионов Беларуси на основе интегрального показателя / Г. А. Хацкевич, В. И. Ляликова, А. А. Ланевская // Журн. Белорус. гос. ун-та. Экономика. – 2017. – № 2. – С. 25–32.

## References

1. Khatskevich G. A., Lyalikova V. I., Balitskaya E. M. The state and development of small and medium-sized businesses in the regions of the Republic of Belarus for 2013–2020. *Biznes. Innovatsii. Ekonomika = Business. Innovations. Economics*, Minsk, 2022, iss. 6, pp. 92–102 (in Russian).
2. Interactive information and analytical system for the dissemination of official statistical information (2023). Available at: <http://dataportal.belstat.gov.by/> (accessed 1 April 2023) (in Russian).
3. Khatskevich G. A., Lyalikova V. I., Lanevskaya A. A. Statistical evaluation of the dynamics of competitiveness of the regions of Belarus based on the integral indicator. *Zhurnal Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika = Journal of the Belarusian State University. Economics*, 2017, no. 2, pp. 25–32 (in Russian).

### Информация об авторах

**Ляликова Валентина Ивановна** – кандидат физико-математических наук, доцент; доцент кафедры математического и информационного обеспечения экономических систем, Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, e-mail: vlialikova@grsu.by

**Гайдукевич Александр Андреевич** – магистрант, Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, e-mail: gajdukevich.sani@mail.ru

### Information about the authors

**Lialikava V.** – PhD in Physico-mathematical sciences, Associate Professor; associate professor at the Department of mathematical and information support for economic systems, Yanka Kupala State University of Grodno, e-mail: vlialikova@grsu.by

**Gajdukevich A.** – Master’s Degree student, Yanka Kupala State University of Grodno, e-mail: gajdukevich.sani@mail.ru

*Статья поступила в редколлегию 13.10.2023*

*Received by editorial board 13.10.2023*

ISSN 2523-4714

УДК 001.12:005

**А. И. Бельзецкий**

ООО «БелМежКомИнвест», Минск, Беларусь

**МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХОЛИЗМА**

*В статье в качестве альтернативы системному подходу предложена методология холизма, которая основана на предварительном измерении целостности среды, содержащей объект исследования, и последующей реконструкции его состава и структуры. Представлены методологические принципы, количественные методы и модель холизма. Приведен пример измерения целостности финансового рынка во взаимодействии с внешней средой.*

**Ключевые слова:** холизм, методология, принцип, метод, организованная целостность, спектральный анализ, спектральный синтез, измерение целостности

**Для цитирования:** Бельзецкий, А. И. Методологические основы холизма / А. И. Бельзецкий // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. – Минск, 2023. – Вып. 8. – С. 147–157.

**A. Belzetsky**

BelMezhKomInvest Ltd, Minsk, Belarus

**METHODOLOGICAL FOUNDATIONS OF HOLISM**

*In the article, as an alternative to the system approach, a holism methodology is proposed, which is based on a preliminary measurement of the integrity of the environment containing the object of study and subsequent reconstruction of its composition and structure. Methodological principles, quantitative methods and a holism model are presented. An example of measuring the integrity of the financial market in interaction with the external environment is given.*

**Keywords:** integrity, methodology, principle, method, organized integrity, spectral analysis, spectral synthesis, integrity measurement

**For citation:** Belzetsky A. Methodological foundations of holism. *Biznes. Innovatsii. Ekonomika = Business. Innovations. Economics*. Minsk, 2023, iss. 8, pp. 147–157 (in Russian).

**Введение**

Холизм – мировоззренческая позиция, согласно которой мир рассматривается как целостность во всеохватывающем понимании, включая области психологической, биологической и физической реальности. Понятие «холизм» было введено в 1926 г. южноафриканским государственным деятелем Я. Смэтсом (J. Smuts) в книге «Холизм и эволюция» [1], а как философское учение было развито Дж. Холдейном (J. Haldane) в работе «Философские основы биологии» [2].

Я. Смэтс вложил глубокий смысл в понятие «холизм». Во-первых, мир, каждый его объект представляют собой целостность. Во-вторых, целостность рассматривается как часть природы, без какой-либо абсолютизации или обобщения ее отдельных сторон или особенностей. В-третьих, в своем развитии природа стремится к целостности. В-четвертых, целостность придает объекту новое качество. В-пятых, объект и среда, в которой он функционирует и развивается, взаимосвязаны и взаимозависимы.

Признаки, представленные в таблице, позволяют однозначно выделить преимущества холистического подхода среди таких современных подходов к исследованию, как системный

и целостный. При системном подходе состав и связи изучаемого объекта выбираются исследователем априори на основе интуитивного представления о целостности, что, как правило, неверно для социально-экономических объектов. Причем вопрос, в какой степени эта целостность будет соответствовать реальной целостности, не рассматривается. При холистическом подходе целостность изучаемого объекта, ее состав и структура определяются в результате исследования среды, в которой находится изучаемый объект, без каких-либо априорных предположений о его строении. Тем самым при холистическом подходе уровень субъективизма значительно ниже, а качество исследования выше, чем при системном подходе.

**Сравнение основных методологических подходов в современной науке**  
**Comparison of the main methodological approaches in modern science**

Признак сравнения	Подход		
	системный	целостный	холистический
Предмет исследования	Система как модель объекта	Целостность объекта	Среда как целостность
Существенный элемент	Связь	Целостность	Среда
Априорные элементы субъективного выбора	Состав и структура объекта исследования	Объект и внешняя среда как целостности	Признаки среды
Уровень субъективизма	Высокий	Средний	Низкий
Основная цель исследования	Свойства целостности объекта исследования	Состав и структура объекта исследования	Состав и структура среды и объекта исследования
Направление исследования	Изнутри вовне объекта к его целостности	Извне внутрь объекта к его строению	Извне внутрь среды к ее составу и структуре
Влияние внешней среды на объект исследования	Воздействие на объект	Взаимодействие объекта и внешней среды как целостностей	Взаимодействие объекта и внешней среды в целостной среде
Основная структура	Структура исследуемого объекта	Целостность – внешняя среда	Структура среды

Источники: разработано автором.

Source: author's developed.

Еще одним преимуществом холистического подхода является репрезентация внешней среды. В системном подходе модели исследуемого объекта и внешней среды разнопорядковые. Системный подход вообще позволяет исключить из рассмотрения внешнюю среду, тогда как в целостном и холистическом подходах это невозможно, поскольку без внешней среды понятие целостности теряет смысл. Чаще всего в системном подходе влияние внешней среды на объект исследования учитывается в виде воздействия наиболее значимых факторов, устанавливаемых субъективно. Это оправдано в тех случаях, когда объект исследования не оказывает обратного влияния на внешнюю среду, например, в социально-экономических исследованиях при изучении малых и средних групп или организаций. В других случаях, например, для рынков, такое предположение неприемлемо.

Кроме того, сущность системного подхода такова, что он не позволяет в полной мере изучить взаимодействие объекта исследования и внешней среды, поскольку для этого необходимо знать целостность объекта, а именно целостность является конечной целью системного подхода. Напротив, при целостном и холистическом подходах объект исследования и внешняя среда рассматриваются во взаимодействии как однопорядковые модели независимо от субъективных предпочтений исследователя. При этом холистический подход рассматривает объект исследования и внешнюю среду в составе среды как целостности, тогда как целостный подход не распространяет парадигму целостности на объект и внешнюю среду, изучая их как независимые

целостности. Тем самым именно холистический подход позволяет наиболее полно учесть в исследовании установку на целостность как фундаментальный закон природы.

Настоящая статья посвящена разработке концепции, принципов, методов и моделей, составляющих основу методологии холизма.

### Методологические принципы холизма

Цель методологии холизма – раскрытие закономерностей строения, функционирования и поведения целостностей. Методологические принципы холизма – это положения общего характера, являющиеся обобщением теоретического и эмпирического опыта исследования целостностей. Они придают содержанию общей теории и методам исследования характер единого связного целого, превращая множество понятий, категорий, методов и законов в единую целостность. В основу методологии холизма положены следующие принципы.

1. *Принцип целостности* рассматривает объект исследования в единстве его взаимодействующих частей, выступающих целым по отношению к окружающей среде. Целостность есть результат однородности ее внутренних связей по сравнению с внешними. Сама целостность рассматривается как способность объекта противостоять внешним воздействиям в целом, сохраняя при этом свою специфику и качественную определенность за счет внутренних связей. Целостность присуща объекту, но проявляется во взаимодействии со средой. Она специфична для изучаемого объекта и является способом утверждения автономности его целостности.

2. *Принцип реалистичности* трактует целостность как фрагмент реальной действительности, наделенный определенными целостными свойствами, которые подлежат исследованию. С холистической точки зрения весь мир представляет собой единое целое, и отдельные явления и объекты, которые выделяются, имеют смысл только как части общности. Принцип реалистичности реализует установку на объективное существование целостности среды и ее онтологическую самостоятельность.

3. *Принцип приоритетности* означает, что отправной точкой исследования является не изучаемый объект, а среда как целостность, элементом которой выступает объект. Этот принцип предполагает рассмотрение той среды, в которой функционирует изучаемый объект. Он запрещает исследовать объект в отрыве от среды, поскольку целостность и среда взаимосвязаны. Данный принцип решает проблему интуитивного представления целостности объекта, которая в общем случае неизвестна на начальном этапе исследования. Это особенно важно при исследовании социально-экономических объектов, целостность которых не определена и неоднозначна.

Среда – это тоже целостность. Исследование среды как целостности позволяет выделить все основные целостности, в том числе те, которые являются предметом исследования, а также те целостности, которые относятся к внешней среде и которые к ней не относятся, т. е. не связаны и не взаимодействуют с изучаемой целостностью. Внешняя среда формируется целостностями, взаимодействующими с изучаемым объектом.

4. *Принцип феноменологичности* означает познаваемость целостности объекта исследования через явленческие признаки, поскольку целостность как сущность объекта проявляется в наблюдаемых процессах или событиях. В основе этого принципа лежит базовая доктрина диалектического материализма, исходящая из того, что познание отражает существенные свойства и отношения объективной действительности. Между явлением и сущностью нет непреходимой грани: сущность как предмет познания постигается через явление [3].

5. *Принцип организованности*. Хаос и порядок – это два крайних возможных состояния природы [4]. Переход от хаоса к порядку обусловлен процессами организации элементов объекта (рис. 1). В общем случае организационные процессы предполагают упорядочение и соединение элементов объекта, которые были дезорганизованы и разъединены вне его. В их рамках происходит формирование условий функционирования, его становление, упорядочение и согласование составляющих элементов во времени и пространстве, поддержание между ними оптимального соотношения и функциональных связей.

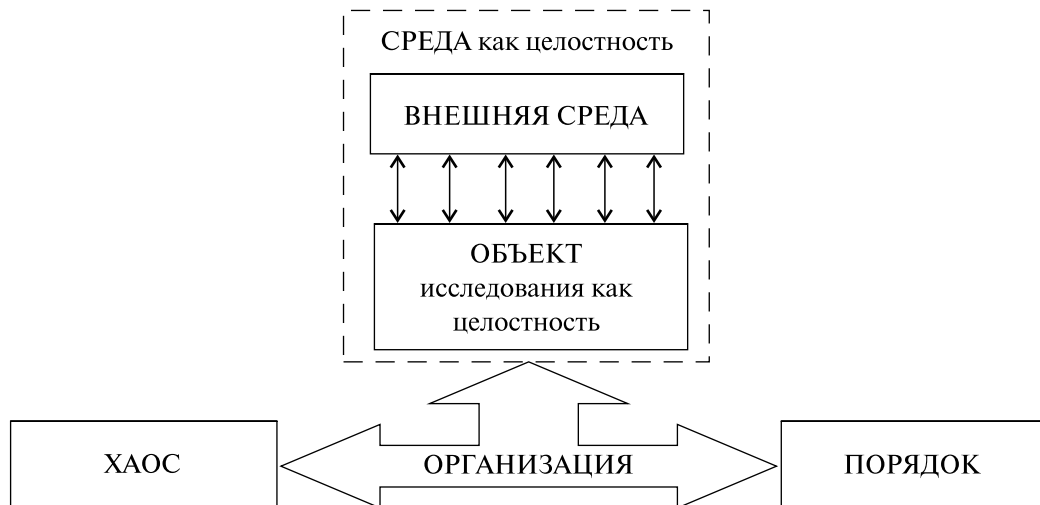


Рис. 1. Организация целостности как процесс между хаосом и порядком

Источник: разработано автором.

Fig. 1. Organization of integrity as a process between chaos and order

Source: author's developed.

Принцип организованности отражается в *концепции организованной целостности* [5]. Организованная целостность рассматривается как упорядоченный процесс активного взаимодействия объекта с внешней средой, во время которого объект проявляет свою качественную определенность и автономность. Под организацией понимается упорядоченное состояние элементов целостности (ее строение) и сам процесс по их упорядочению в целесообразное единство. Закономерность организации как упорядоченного состояния проявляется в существовании разных форм целостностей различной природы. Закономерность организации как процесса упорядочения проявляется в различных траекториях и этапности развития целостности.

6. *Принцип системности.* Системность – это свойство целостности обладать всеми признаками системы: «...всякое целое есть система» [6, с. 8]. Принцип системности заключается в том, что любая целостность рассматривается как организованная совокупность элементов, находящихся во взаимосвязях и взаимодействии, действия которых направлены на достижение единой цели. Свойства целостности понимаются с учетом свойств элементов и связей между ними. При взаимодействии целостности с внешней средой проявляются внутренние связи между ее элементами и чем теснее эти связи, тем устойчивее целостность к внешним возмущениям. Совокупность взаимосвязанных элементов целостности образует систему только тогда, когда отношения между ее элементами порождают новое особое качество целостности, называемое системным. Совершенно очевидно, что понятие целостности не может быть полностью исчерпано представлением системности, поскольку система – это абстракция, которая искажает реальную картину целостности изучаемого объекта.

7. *Принцип смешанности* означает, что исследуемая среда представляет собой смесь разнородных элементов и связей между ними (рис. 2). Принцип смешанности противостоит пространственному подходу, который выделяет целостность, внешнюю среду и границу между ними. Согласно принципу смешанности элементы всех целостностей, внешней среды и тех целостностей, которые не относятся к внешней среде, перемешаны между собой, и в общем случае не образуют иерархий, связностей, сетей и т. д. Искать между ними границу бессмысленно. Принцип смешанности в значительно большей степени подходит для исследования социально-экономических систем, чем пространственный подход. Например, в экономической системе один и тот же субъект может быть одновременно покупателем, продавцом, посредником, присутствуя при этом на разных рынках.

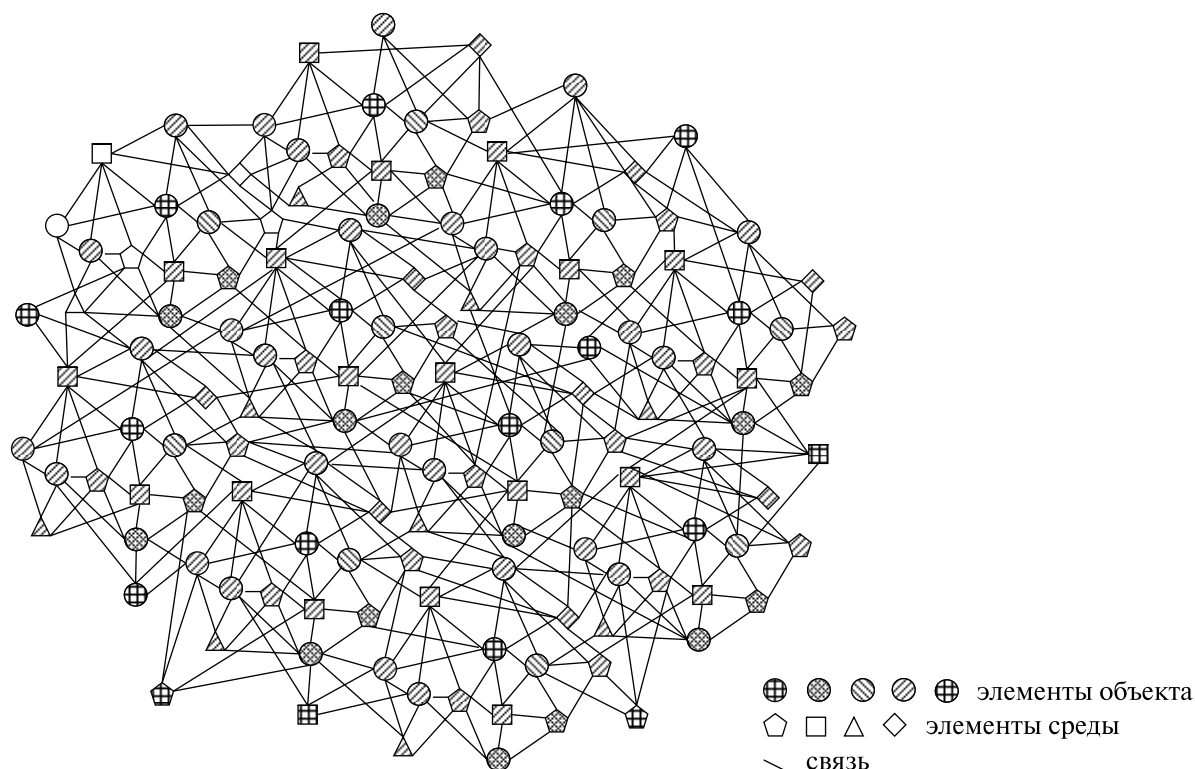


Рис. 2. Среда как смесь неоднородных элементов и связей

Источники: разработано автором.

Fig. 2. Environment as a mixture of heterogeneous elements and connections

Source: author's developed.

8. *Принцип пространственно-временного континуума* означает, что каждая целостность существует в своем пространстве и времени, которые являются частями единой целостности более высокого порядка и определяются ее природой. Этот принцип связан с несколькими важными положениями:

– целостность имеет степени свободы, т. е. ее состояние и поведение может характеризоваться независимыми показателями, которые называются *интегральными показателями целостности*. Число интегральных показателей целостности равно числу степеней свободы целостности;

– размерность пространства целостности равна числу степеней свободы этой целостности;

– состояние целостности представляет собой упорядоченный набор значений интегральных показателей целостности. Множество состояний целостности может быть конечным, счетным или континуальным;

– поведение целостности представляет собой развернутую во времени последовательность реакций целостности на взаимодействие с внешней средой, которые отражаются интегральными показателями целостности;

– пространства целостностей вложены друг в друга, что непосредственно вытекает из принципа смешанности.

В естествознании концепция пространства и времени известна со времен И. Ньютона [7]. Впоследствии она была развита А. Эйнштейном в общей теории относительности, в которой пространство и время рассматривались не как отдельные, а как плавно связанные сущности, возникающие как части единого целого [8]. Холистический принцип пространственно-временного континуума развивает принятую в естествознании концепцию в направлении количественной и качественной множественности многомерных пространств, а также вложенности и возможности их пересечения.

9. *Принцип открытости* говорит, что, несмотря на качественное своеобразие и автономность целостности, она может обмениваться с внешней средой веществом, энергией и информацией, а также элементами целостности. Внешняя среда трактуется как непосредственное окружение объекта исследования, во взаимодействии с которым он формирует и проявляет свою целостность. Внешняя среда включает в себя все, что не относится к объекту исследования, но влияет на его структуру, функционирование, поведение или развитие. Взаимодействие внешней среды и объекта может состоять в передаче вещества, энергии, информации или комбинации этих компонентов. Взаимодействия объекта со средой порождают определенный тип поведения, его адаптацию к условиям среды. Таким образом, изучение объекта как целостности предполагает его рассмотрение во взаимодействии и взаимосвязи с внешней средой.

10. *Принцип неоднородности* подчеркивает взаимосвязь целостности и неоднородности среды. С одной стороны, данный принцип является очевидным, поскольку в однородной среде целостности не возникают, а с другой – обязательным, поскольку состав, взаимосвязи и свойства целостности определяются степенью неоднородности среды. Принцип неоднородности относится не только к среде, но и к целостностям, которые сами могут выступать средой для образования целостностей более низкого порядка, то есть целостностей, вложенных в данную целостность. Тем самым формируется иерархия вложенных целостностей, на верхнем уровне которой находится исходная среда, подлежащая исследованию.

11. *Принцип гармонизации* предполагает, что для образования целостности ее внутренние и внешние элементы, связи и отношения должны быть взаимно согласованы, едины, скоординированы, упорядочены определенным образом, обеспечивая взаимное соответствие объектов, процессов, отношений и событий. Этот принцип предполагает, что качественная определенность и автономность целостности формируется на пересечении взаимодействий частей и целого, с одной стороны, а также целого и среды – с другой. Принцип гармонизации раскрывает механизм формирования целостности и позволяет сформулировать ее операциональное определение, рассматривая целостность как гармонию внутренних и внешних связей элементов и объекта исследования.

Сформулированные принципы холизма играют двоякую роль. С одной стороны, они выступают как центральные понятия, представляющие обобщение и распространение какого-либо положения на все явления и процессы функционирующих объектов. С другой – они выступают в смысле принципа действия – норматива, предписания к основному направлению холистического исследования. Состав принципов холизма не является исчерпывающим, но он определяет научно-методологическую основу создания методов общей теории.

## Методы холизма

Методы холизма направлены на изучение целостности среды, содержащей объект исследования. В первую очередь к ним относятся методы измерения целостности среды, определения ее свойств, состава, структуры, динамики функционирования и поведения.

1. *Измерение организованной целостности.* Исходная измерительная ситуация заключается в том, что объектом измерения является определенная среда и в этой среде необходимо идентифицировать исследуемый объект как целостность, а также иные целостности. Метод измерения целостности среды состоит из двух шагов: эмпирического и математического. Сначала измеряются показатели признаков целостности среды, которые доступны для прямого измерения. Затем на основе измеренных рядов данных исходных показателей с помощью математических и логических методов реконструируется состав и структура целостности среды.

В неоднородной среде образуются целостности, которые характеризуются независимыми друг от друга интегральными показателями, связанными с измеряемыми исходными показателями. Модель измерения среды как неоднородной пространственно-временной целостности имеет вид [5]



$$A = V\Sigma / \sqrt{n-1},$$

$$Y = U\sqrt{n-1},$$

где  $A$  – матрица целостных образов;  $V$  – матрица правых сингулярных векторов;  $\Sigma = \text{diag}\{\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_m\}$  – матрица сингулярных чисел;  $n$  – число значений исходного ряда данных (объем выборки);  $Y$  – матрица интегральных показателей целостностей;  $U$  – матрица левых сингулярных векторов.

Диагональная матрица сингулярных чисел, а также матрицы левых и правых сингулярных векторов определяются на основе сингулярного разложения [9] матрицы рядов данных исходных показателей ( $Z$ ):

$$Z = U\Sigma V^T.$$

Главным результатом измерения целостности среды выступает матрица целостных образов, поскольку она содержит все сведения о ее свойствах, составе и структуре. Множество всех коэффициентов, расположенных в столбце матрицы целостных образов, называется собственной формой целостности. Номер собственной формы целостности равен номеру столбца матрицы целостных образов, т. е. номеру соответствующей целостности. Матрица рядов данных интегральных показателей целостности характеризует динамику их изменения. Причем к одной целостности может относиться несколько интегральных показателей целостности, если эта целостность имеет несколько степеней свободы.

В качестве примера рассмотрим результаты измерения целостности финансового рынка за период с 2018 по 2022 г. В состав исходного множества включены показатели, характеризующие признаки целостности среды, содержащей основные сегменты финансового рынка: валютный рынок, рынок межбанковских кредитов, рынок банковских вкладов (депозитов), рынок банковских кредитов. Для внешней среды использовались следующие показатели: месячный объем валового внутреннего продукта в текущих ценах ( $R_1$ ); месячный темп роста потребительских цен, в процентах ( $R_2$ ); месячный темп роста цен производителей промышленной продукции, в процентах ( $R_3$ ); месячный объем экспорта товаров и услуг, млн долл. США ( $R_4$ ); месячный объем импорта товаров и услуг, млн долл. США ( $R_5$ ); месячная выручка от реализации продукции, товаров, работ, услуг, млн р. ( $R_6$ ); месячные инвестиции в основной капитал, млн р. ( $R_7$ ); денежные доходы населения, нарастающим итогом с начала года, млн р. ( $R_8$ ); средний за месяц агрегат рублевой денежной массы  $M2^*$ , млн р. ( $R_9$ ).

Для валютного рынка использовались показатели среднемесячного официального курса белорусского рубля по отношению к российскому рублю за 100 российских рублей ( $R_{10}$ ); доллару США за 1 доллар ( $R_{11}$ ); евро за 1 евро ( $R_{12}$ ). Для характеристики рынка межбанковских кредитов использовались показатели среднемесячных процентных ставок, по которым банки привлекали (размещали) кредиты, вклады (депозиты) на межбанковском рынке в национальной валюте на следующие сроки: «1 день» ( $R_{13}$ ), «2 дня» ( $R_{14}$ ) и «4–7 дней» ( $R_{15}$ ). В качестве показателей, характеризующих рынок банковских вкладов (депозитов), использовались показатели среднемесячных процентных ставок в национальной валюте по обязательствам банков ( $R_{16}$ ), по всем срочным вкладам (депозитам) ( $R_{17}$ ) и по новым вкладам (депозитам) ( $R_{18}$ ). Для рынка банковских кредитов выбирались показатели среднемесячных процентных ставок кредитов банков в национальной валюте по новым кредитам без учета межбанковских кредитов, но с учетом льготных кредитов ( $R_{19}$ ); по всем кредитам, но без учета межбанковских и льготных кредитов ( $R_{20}$ ); а также по новым кредитам, но без учета межбанковских и льготных кредитов ( $R_{21}$ ).

Результаты измерения матрицы целостных образов среды финансового рынка графически представлены на рис. 3. Измеренная матрица целостных образов используется для определения состава и структуры целостности среды финансового рынка с помощью методов спектрального анализа и спектрального синтеза.

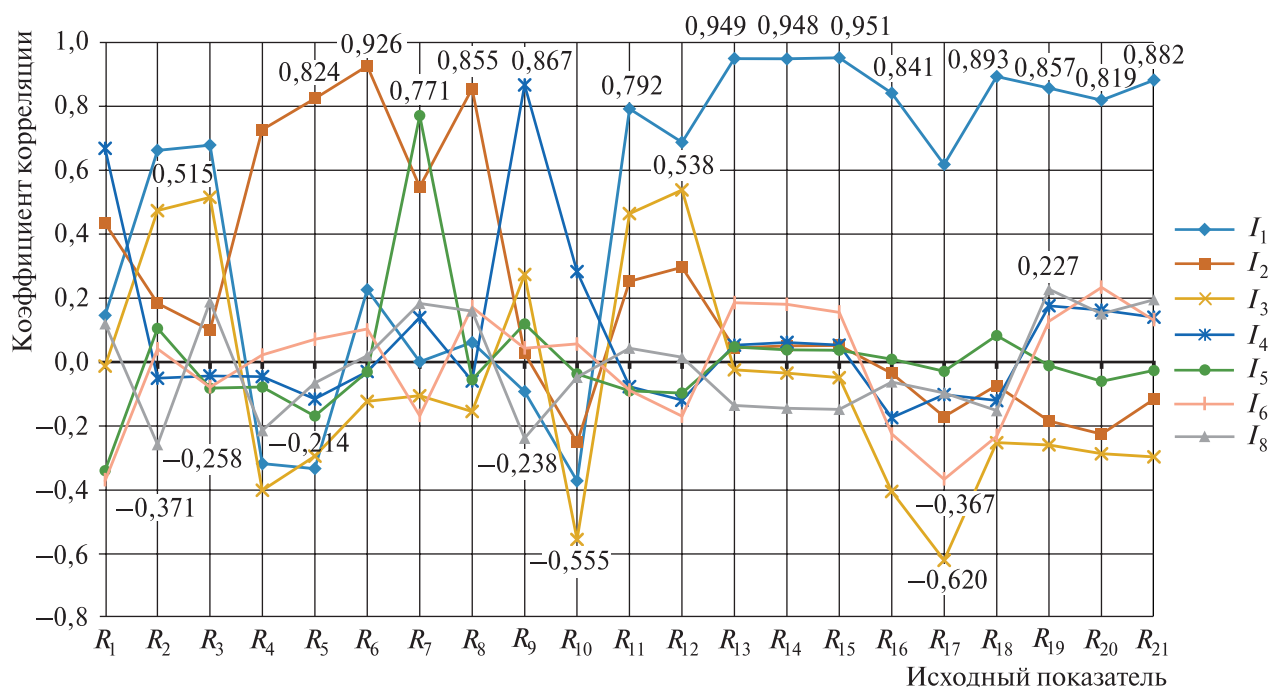


Рис. 3. Собственные формы главных целостностей среды финансового рынка

Источники: разработано автором.

Fig. 3. Eigen forms of the main integrity of the financial market environment

Source: author's developed.

2. *Спектральный анализ целостности* – это метод качественного и количественного определения состава целостности, основанный на изучении спектров собственных значений и форм целостностей, содержащихся в столбцах измеренной матрицы целостных образов. В его основе лежит идея о том, что каждая целостность имеет свою собственную форму, поскольку если две целостности имеют одну форму, то к ним будут относиться одни и те же исходные показатели, соответственно, они будут отражать одну целостность. К анализируемой целостности относятся те исходные показатели, которые имеют наибольшие абсолютные значения собственной формы целостности в пределах  $\pm 10\%$ . Важно подчеркнуть, что состав целостности среды формируется по результатам измерения, а не на основе субъективных предпочтений исследователя по тем или иным признакам.

Для рассматриваемого примера результаты спектрального анализа целостности среды финансового рынка позволяют разбить все целостности на три группы (рис. 4): 1) целостности финансового рынка; 2) целостности среды; 3) целостности финансового рынка и внешней среды. К первой группе относится целостность  $I_1$ , которая включает в себя только объекты (сегменты) финансового рынка:  $I_1 = \{R_{11}, R_{13}, R_{14}, R_{15}, R_{16}, R_{18}, R_{19}, R_{20}, R_{21}\}$ . Вторая группа включает в себя целостности  $I_2$  и  $I_5$ , в состав которых входят исключительно сегменты среды:  $I_5 = \{R_7\}$ ;  $I_2 = \{R_5, R_6, R_8\}$ ;  $I_4 = \{R_9\}$ . К третьей группе относятся целостности  $I_3$ ,  $I_6$  и  $I_8$ , которые содержат объекты как внешней среды, так и финансового рынка:  $I_3 = \{R_3, R_{10}, R_{12}, R_{17}\}$ ;  $I_6 = \{R_1, R_{17}\}$ ;  $I_8 = \{R_2, R_4, R_9, R_{19}\}$ . Другими словами, внешнюю среду финансового рынка можно представить в виде трех групп: независимые друг от друга целостности среды и финансового рынка, а также целостности, содержащие элементы как внешней среды, так и финансового рынка.

3. *Спектральный синтез целостности* – метод реконструкции структуры организованной целостности по спектру ее собственных форм. Структура целостности – это совокупность связей между целостностями, обеспечивающих качественную определенность и автономию целостно-

сти более высокого порядка. Основная идея метода спектрального синтеза целостности заключается в том, что на основе спектра собственных форм, содержащихся в столбцах измеренной матрицы целостных образов, определяются связи между целостностями. Две целостности имеют связь если в их состав входит один и тот же исходный показатель. Кроме того, положение целостности в иерархической структуре организованной целостности определяется значением коэффициента целостности, который характеризует среднюю тесноту связей целостности. Данный метод позволяет легко реконструировать структуру организованной целостности на основе измеренной матрицы целостных образов.

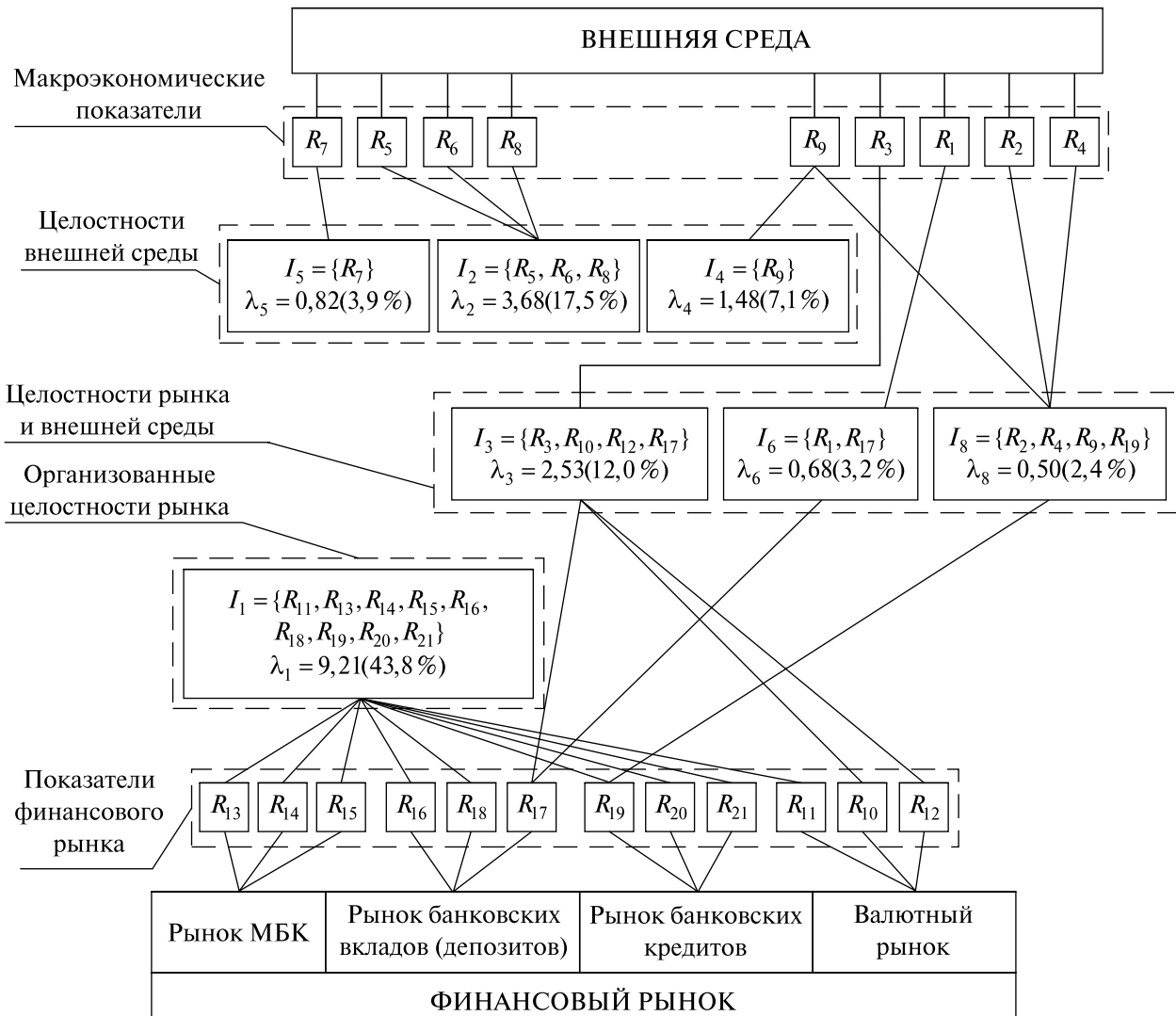


Рис. 4. Состав целостностей среды финансового рынка

Источники: разработано автором.

Fig. 4. The composition of the integrity of the financial market environment

Source: author's developed.

Структура целостности среды финансового рынка имеет вид, представленный на рис. 5. На первом уровне иерархической структуры целостности среды финансового рынка расположены главные целостности  $I_1, I_2, I_3, I_4, I_5, I_6$  и  $I_8$ . Они имеют наибольшие значения коэффициентов целостности, характеризующих тесноту внутренних связей целостностей. Целостность  $I_7$  представляет вторую степень свободы одного из сегментов целостности  $I_3$ . Прочие целостности  $I_9,$

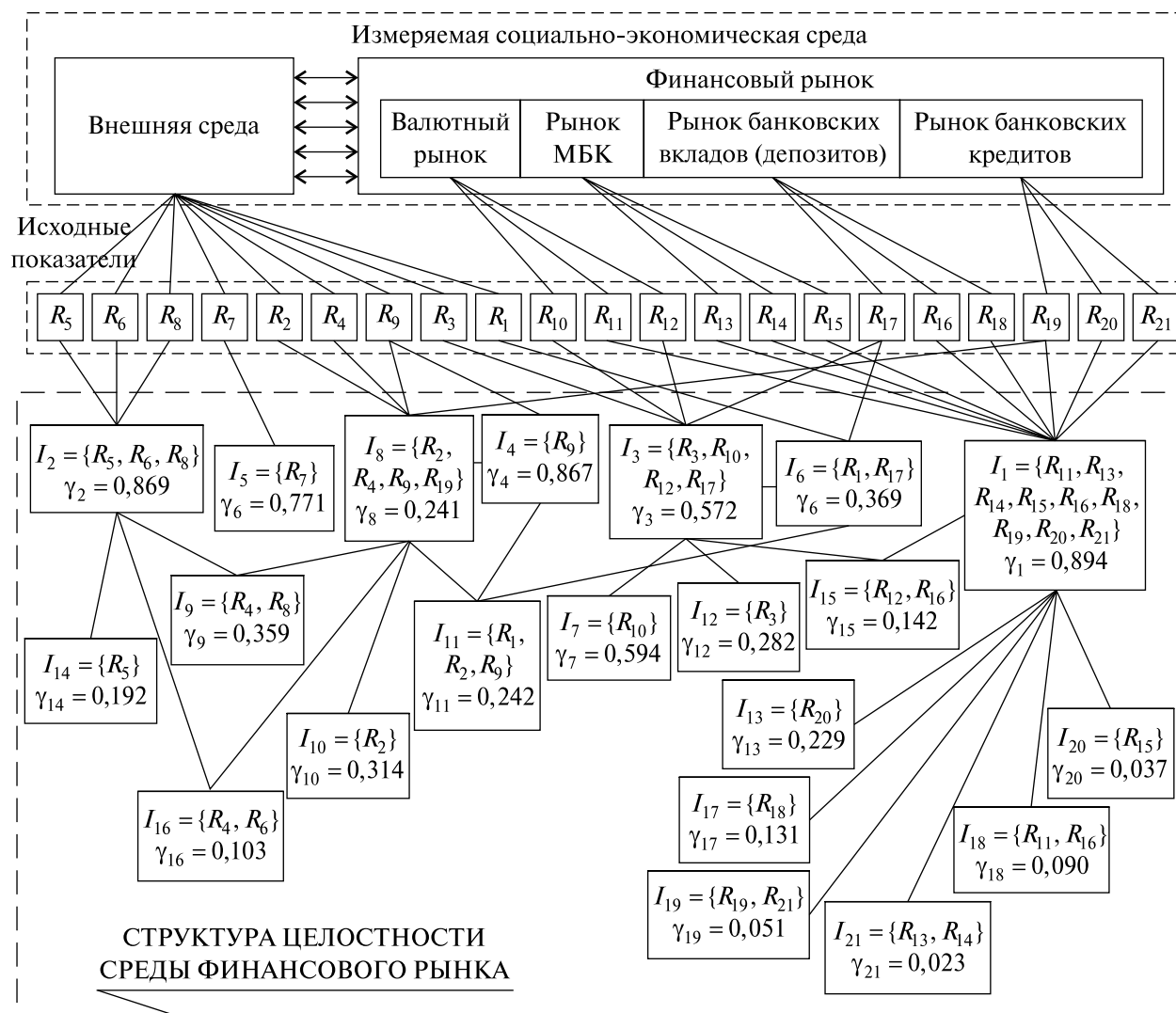


Рис. 5. Схема измерения структуры целостности среды финансового рынка

Источники: разработано автором.

Fig. 5. The scheme of measuring the structure of the integrity of the financial market environment

Source: author's developed.

$I_{10}, \dots, I_{21}$  входят в состав главных целостностей и раскрывают их структуру. Прочие целостности образуют второй и последующие уровни иерархии. Состав прочих целостностей определяется на основе анализа спектра собственных форм целостностей таким же образом, как и состав главных целостностей. На прочие целостности приходится 7,3 % общей изменчивости исходных показателей.

## Заключение

Холизм – это общенаучная методология, основанная на фундаментальном законе развития природы в направлении целостности. По сравнению с системным подходом методология холизма отличается меньшим уровнем субъективизма за счет того, что в фокусе исследования находится не изучаемый объект, целостность которого изначально неизвестна, а среда как целостность, содержащая изучаемый объект. Методологию холизма можно применять во многих областях, когда целостность объекта изначально не определена и необходим комплексный подход к исследованию. Прежде всего это относится к социально-экономическим объектам,

например организациям, группам, обществу, рынку, экономическим субъектам. Методология холизма не противоречит системному подходу, а предвещает его необходимостью изучения тех элементов и структур, которые будут получены в результате измерения целостности среды.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. *Smuts, J. Holism and Evolution* / J. Smuts. — New York : The Macmillan Company, 1926. — 388 p.
2. *Haldane, J. The Philosophical Basis of Biology* / J. Haldane. — New York : Doubleday, Doran & Company, inc., 1931. — 167 p.
3. *Философский энциклопедический словарь*. — М. : Сов. энцикл., 1989. — 815 с.
4. *Пригожин, И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой* / И. Пригожин, И. Стенгерс. — М. : Прогресс, 1986. — 432 с.
5. *Бельзецкий, А. Рынок как организованная целостность* / А. Бельзецкий // *Вестн. Ин-та экономики НАН Беларуси : сб. науч. тр.* — 2022. — Вып. 5. — С. 83–97.
6. *Афанасьев, В. Проблема целостности в философии и биологии* / В. Афанасьев. — М. : Мысль, 1964. — 416 с.
7. *Ньютон, И. Математические начала натуральной философии* / И. Ньютон. — М.: Наука, 1989. — 711 с.
8. *Эйнштейн, А. Собрание научных трудов : в 4 т.* / А. Эйнштейн. — М.: Наука, 1965–1967. — Т. 1: Работы по теории относительности 1905–1920. — 1965. — 704 с.
9. *Golub, G. Calculating the Singular Values and Pseudoinverse of a Matrix* / G. Golub, W. Kahan // *SIAM Journal on Numerical Analysis*. — 1965. — Ser. B. — Vol. 2, № 2. — P. 205–223.

### References

1. Smuts J. *Holism and evolution*. New York, 1926. 388 p.
2. Haldane J. *The philosophical basis of biology*. New York, 1931. 167 p.
3. *Philosophical encyclopedic dictionary*. Moscow, 1989. 815 p. (in Russian).
4. Prigozhin I., Stengers I. *Order from chaos: A new dialogue between man and nature*. Moscow, 1986. 432 p. (in Russian).
5. Belzetsky A. The market as an organized integrity. *Vestnik Instituta ekonomiki Nacional'noi akademii nauk Belarusi = Bulletin of the Institute of Economics of the National Academy of Sciences of Belarus*, 2022, vol. 5, pp. 83–97 (in Russian).
6. Afanasyev V. The problem of integrity in philosophy and biology. Moscow, 1964. 416 p. (in Russian).
7. Nyuton I. *Mathematical principles of natural philosophy*. Moscow, 1989. 416 p. (in Russian).
8. Einstein A. Collection of scientific works: in 4 vols. Vol. 1: *Works on the theory of relativity 1905–1920*. Moscow, 1965. 704 p. (in Russian).
9. Golub G., Kahan W. Calculating the Singular Values and Pseudoinverse of a Matrix. *SIAM Journal on Numerical Analysis*, 1965, ser. B, vol. 2, no. 2, pp. 205–223.

### Информация об авторе

**Бельзецкий Анатолий Иосифович** — кандидат технических наук; директор, ООО «БелМежКомИнвест», e-mail: bmki07@mail.ru

### Information about the author

**Belzetsky A.** — PhD in Engineering sciences; director, BelMezhKomInvest Ltd, e-mail: bmki07@mail.ru

*Статья поступила в редколлегию 06.09.2023*

*Received by editorial board 06.09.2023*

ISSN 2523-4714

УДК 657

**Г. Г. Виногоров**

Белорусский государственный экономический университет, Минск, Беларусь

**ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ГРАФОВ В ВОПРОСАХ СОСТАВЛЕНИЯ  
БЕЛОРУССКИМИ СУБЪЕКТАМИ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ НЕФИНАНСОВОЙ ОТЧЕТНОСТИ**

*В статье обоснована острая необходимость формирования белорусскими субъектами хозяйствования нефинансовой отчетности. Впервые внесено предложение в разрабатываемый проект Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2035 г. в подраздел «Стратегические приоритеты и индикаторы устойчивого развития» о включении пункта следующего содержания: «Одна из важнейших задач – создание благоприятного инвестиционного климата, для чего субъекты хозяйствования постепенно перейдут к формированию отчетности в области устойчивого развития, а в дальнейшем – к формированию интегрированной отчетности». Данное предложение было принято и зафиксировано в соответствующей редакции. Одновременно впервые предпринята попытка разработки Целевой комплексной программы внедрения в практику работы белорусских субъектов хозяйствования составления нефинансовой отчетности. При этом в основу разработки впервые была положена теория графов.*

**Ключевые слова:** нефинансовая отчетность, теория графов, дерево проблем, целевая комплексная программа, инвестиционная привлекательность

**Для цитирования:** Виногоров, Г. Г. Применение теории графов в вопросах составления белорусскими субъектами хозяйствования нефинансовой отчетности / Г. Г. Виногоров // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. – Минск, 2023. – Вып. 8. – С. 158–169.

**G. Vinogorov**

Belarusian State Economic University, Minsk, Belarus

**APPLICATION OF GRAPH THEORY IN THE ISSUES OF NON-FINANCIAL  
REPORTING BY BELARUSIAN BUSINESS ENTITIES**

*The article contains well-founded arguments of the urgent need for the formation of non-financial reporting by Belarusian business entities. The author for the first time made a proposal in the draft of the National Strategy for Sustainable Socio-Economic Development of the Republic of Belarus for the period up to 2035 to include the following paragraph in the subsection «Strategic priorities and indicators of sustainable development»: «One of the most important tasks is to create a favorable investment climate, for which business entities will gradually move to the formation of reporting in the field of sustainable development, and in the future to the formation of integrated reporting». This proposal was accepted and fixed in the appropriate wording. At the same time, the author for the first time attempted to develop a targeted comprehensive program for the introduction of non-financial reporting into the practice of the work of Belarusian business entities. At the same time, graph theory was used as the basis for the development for the first time.*

**Keywords:** non-financial reporting, graph theory, problem tree, target comprehensive program, investment attractiveness

**For citation:** Vinogorov G. Application of graph theory in the issues of non-financial reporting by belarusian business entities. *Biznes. Innovatsii. Ekonomika = Business. Innovations. Economics*. Minsk, 2023, iss. 8, pp. 158–169 (in Russian).

**Введение**

Составление белорусскими субъектами хозяйствования публичной нефинансовой отчетности имеет принципиальное и далеко идущее значение. Впервые этот вопрос был поднят автором

на уровне Министерства финансов Республики Беларусь еще более 10 лет назад, когда в целях руководства данным процессом и соответствующими докладами перед Советом Министров Республики Беларусь министерству была предложена разработанная автором специальная форма.

Она была направлена в первую очередь на сбор необходимой информации о реальном положении дел о составлении отчетности в области устойчивого развития [1, с. 7] различными субъектами хозяйствования и последующим принятием необходимых управленческих решений. Одновременно было проведено совещание на уровне заместителя министра финансов [1, с. 9] Республики Беларусь, на котором автор сделал соответствующее сообщение. По итогам совещания в постановляющей его части была одобрена уже проводимая к тому времени работа автора по пропаганде и актуальности перехода белорусских субъектов хозяйствования на составление отчетности в области устойчивого развития [1, с. 7]. Ему было предложено и далее проводить эту непростую работу.

Следует прямо сказать, что в отличие от других стран Республика Беларусь имеет существенное отставание в этом вопросе.

### Основная часть

В конце XX в. деятельность транснациональных корпораций вызывала у мирового сообщества серьезную обеспокоенность в плане сохранения окружающей среды и желание использовать ресурсы ТНК для более эффективного решения проблем общественного развития. В этой связи генеральным секретарем ООН К. Аннаном была выдвинута идея Глобального договора (UN Global Compact). Впервые эта международная инициатива была озвучена в его обращении к лидерам крупнейших корпораций мира на Всемирном экономическом форуме в Давосе 31 января 1999 г., а официально она была представлена в штаб-квартире ООН 26 июля 2000 г. Глобальный договор ставит задачу развития принципов социальной ответственности бизнеса и его участия в решении наиболее острых проблем общества как на глобальном, так и на региональном уровнях [2, с. 198].

В Республике Беларусь уже есть отдельные субъекты хозяйствования, которые составляют такую отчетность. Это ОАО «Милавица», МТБанк, БМЗ, МТС и некоторые другие (их небольшое число обусловлено слабой информированностью, определенным предвзятым отношением и рядом других субъективных причин) [1, с. 7]. Важно, используя уже имеющийся передовой опыт, активно внедрять в практику работы белорусских субъектов хозяйствования составление отчетности в области устойчивого развития, что будет являться действенным инструментом повышения эффективности их функционирования [1, с. 8].

Практика нефинансовой отчетности развивается в мире более четверти века. Публикация нефинансовых отчетов осуществляется большинством транснациональных и крупных национальных компаний, а также рядом государственных и муниципальных организаций во многих странах мира. Регулярные отчеты публикуют около 90 % компаний из списков Fortune Global 500 и S&P 500.

К числу решающих факторов расширения практики нефинансовой отчетности и повышения ее качества относится законодательное регулирование в этой сфере в ряде стран. Так, во исполнение Директивы Европейской Комиссии по раскрытию нефинансовой информации 2014/95 EU в Европейском союзе с 2018 г. введена обязательная нефинансовая отчетность для компаний (численностью от 500 занятых и соответствующих определенным критериям). Выпущены Рекомендации ЕК по нефинансовой отчетности, адресованные компаниям.

Похожие правовые инициативы реализуются в ряде стран БРИКС, а также в других странах, использующих нефинансовую отчетность как источник информации о влиянии организаций на окружающую среду и общество.

В то же время во исполнение Директивы Европейской Комиссии по раскрытию нефинансовой информации 2014/95 EU<sup>1</sup> в Европейском союзе с 2018 г. введена обязательная нефинансовая

<sup>1</sup> Директива ЕС по раскрытию нефинансовой информации. – URL: <https://csrjournal.com/17611-direktiva-es-po-raskrytiyu-nefinansovoj-informacii-vse-chto-vy-xoteli-sprosit.html> (дата обращения: 28.09.2023).

отчетность для компаний (численностью от 500 занятых и соответствующих определенным критериям). Выпущены Рекомендации ЕК по нефинансовой отчетности, адресованные компаниям<sup>1</sup>.

*Цель Директивы 2014/95/EU: повысить прозрачность части крупных компаний Европейского союза касательно нефинансовой информации.*

В Российской Федерации еще в 1996 г. был принят Указ Президента РФ (от 01.04.96 №440) «О Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию»<sup>2</sup>. В настоящее время в Российской Федерации законопроект о публичной нефинансовой отчетности (ПНО) [3], отложенный больше года назад в условиях растущего санкционного давления, возвращается в правительственную повестку. *(Цель – повышение инвестиционной привлекательности, информационной открытости, прозрачности деятельности организаций.)*

По состоянию на январь 2019 г. в Национальный Регистр внесены 176 компаний, зарегистрировано отчетов – 924 в период с 2000 г. В их числе: экологические отчеты (ЭО) – 82, социальные отчеты (СО) – 326, отчеты в области устойчивого развития (ОУР) – 314, интегрированные отчеты – 174, отраслевые отчеты – 27 [4, с. 44]. Информацию об устойчивом развитии раскрывают 64 из 300 крупнейших российских компаний (ноябрь 2020 г.). В Российской Федерации с 2023 г. действуют механизмы регулирования и стимулирования публикации нефинансовой отчетности.

Экономика Республики Беларусь является открытой. Однако количество субъектов хозяйствования, составляющих отчетность в области устойчивого развития, можно «пересчитать по пальцам» [1, с. 7].

Субъектов хозяйствования, составляющих интегрированную отчетность, нет вообще.

В процессе усиливающейся глобализации белорусская финансовая (бухгалтерская) отчетность [5] на сегодня еще отстает от требований международных стандартов, что в известном смысле затрудняет [1, с. 7] взаимодействие с крупными зарубежными инвесторами, которые ориентируются на прозрачность деятельности любого субъекта хозяйствования.

В Республике Беларусь нет ни одного нормативно-правового акта, регламентирующего процесс внедрения в практику работы субъектов хозяйствования отчетности в области устойчивого развития и интегрированной отчетности (читай публичной нефинансовой отчетности).

Все это затрудняет процесс инвестирования в белорусскую экономику. Помочь в решении данной проблемы может составление белорусскими субъектами хозяйствования отчетности в области устойчивого развития. Сегодня рыночная стоимость многих белорусских компаний в несколько раз ниже, чем у аналогичных предприятий в мире, только потому, что их руководство пока не осознало, насколько важна отчетность в области устойчивого развития с точки зрения повышения стоимости бизнеса. Важно, используя уже имеющийся передовой опыт, активно внедрять в практику работы белорусских субъектов хозяйствования составление отчетности в области устойчивого развития, что будет являться действенным инструментом повышения эффективности их функционирования и инвестиционной привлекательности [1, с. 8].

Напрашивается субъективный вывод: Республика Беларусь не может находиться в стороне от тенденций развития мирового сообщества в области подготовки нефинансовой отчетности субъектами хозяйствования и ее публикации [6, с. 137].

## Результаты

С этих позиций нами впервые предложено в разрабатываемый проект Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2035 г. в подраздел «Стратегические приоритеты и индикаторы устойчивого развития» включить пункт следующего содержания: «Одна из важнейших задач – создание благоприятного инвестиционного климата, для чего субъекты хозяйствования постепенно перейдут к формированию отчетности в области устойчивого развития, а в дальнейшем – к формированию интегрированной

<sup>1</sup> Директива ЕС ...

<sup>2</sup> О Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию: Указ Президента Российской Федерации, 1 апр. 1996 г., № 440. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/9120> (дата обращения: 28.09.2023).



отчетности». Данное предложение было принято и зафиксировано в соответствующей редакции. Одновременно впервые предпринята попытка разработки Целевой комплексной программы внедрения в практику работы белорусских субъектов хозяйствования составления [1, с. 8] нефинансовой отчетности. При этом в основу разработки впервые была положена теория графов [7–25].

Начало теории графов как математической дисциплины было положено Эйлером в его знаменитом рассуждении о Кенигсбергских мостах в 1736 г. [8]. Его статья была единственной в течение почти ста лет. Интерес к проблемам теории графов возродился около середины прошлого столетия и был сосредоточен главным образом в Англии. Имелось много причин для такого оживления изучения графов. Естественные науки оказали свое влияние на это благодаря исследованиям электрических сетей, моделей кристаллов и структур молекул. Развитие формальной логики привело к изучению бинарных отношений в форме графов. Большое число популярных головоломок поддавалось формулировкам непосредственно в терминах графов, и это приводило к пониманию, что многие задачи такого рода содержат некоторое математическое ядро, важность которого выходит за рамки конкретного вопроса [7–25].

В XX в. вопросы, прямо или косвенно связанные с графами, стали возникать в большом количестве не только в химии, физике, электротехнике, биологии, социологии и т. д., но и в таких областях чистой математики, как алгебра, топология, теория множеств. Графы фигурировали в самых различных представлениях и под разными названиями: карта, лабиринт, схема, сеть, диаграмма, комплекс, дискретное пространство в смысле Линфилда и др. Термин «граф» стал общепринятым после выхода в свет в 1936 г. монографии Д. Кёнига [25], где представлен значительный материал и графы рассматриваются в абстрактной форме как самостоятельные математические объекты.

Понятие графа, само по себе простое, оказалось весьма плодотворным в науке и часто употребляемым. Теория графов изучает графы как абстрактные математические образования, независимо от их конкретных исследований, а полученные общие результаты затем прилагаются к самым различным дисциплинам [7–25].

Прежде всего это большая группа экстремальных задач: задачи сетевого и многоэтапного планирования; комбинаторные задачи; задачи, связанные с наиболее экономной записью и обработкой информации; задачи календарного планирования и т. д. Язык теории графов оказался удобным и наглядным для изложения таких дисциплин, как теория игр, математическая лингвистика, применение математических методов в экономике, теория алгоритмов, теория электрических сетей и другие [7–25].

В литературе уже описано использование теории графов в следующих направлениях экономических исследований: при обследовании объектов управления; для анализа материалов обследования; анализа алгоритмов задач; определения числа операций; обследования потоков информации; расчета объемов информации и т. д.

Как математическая дисциплина теория графов сформировалась в середине XX в., хотя отдельные задачи о графах имеют 200-летнюю давность.

В настоящее время теория графов настолько заинтересовала математические круги, что за рубежом уже дискутируется вопрос о введении ее в программу средней школы [7–25].

У многих слово «граф» ассоциируется с вычерчиванием по точкам  $(x, y)$  графика на декартовой плоскости. В действительности существует математическая теория графов, которая представляет собой нечто значительно большее, чем нанесение точек на график, и исключительно богата идеями и изящными теоремами. Более того, обнаружилось, что она является прекрасным инструментом для работы во многих разделах науки, техники и экономики. Ее результаты и методы нашли применение в таких областях, как промышленное планирование, транспорт, теория информации, сетевое планирование, линейное программирование, статистическая механика, генетика и т. д. [7–25]. Что касается бухгалтерского учета и анализа хозяйственной деятельности, то это прекрасный инструмент для представления схем, осуществления проводок и построения алгоритмов автоматизации при выполнении учетно-аналитических работ. Организация современных информационных технологий просто-напросто невозможна без применения аппарата теории графов.

Прежде чем перейти к вопросам применения теории графов для решения конкретных задач экономики, рассмотрим основные понятия и определения, необходимые нам в дальнейшем.

**Граф.** Рассмотрим множество, состоящее из конечного числа элементов  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , которое запишем так:

$$X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}.$$

Каждому элементу  $x_i$ , принадлежащему  $X$ , поставим в соответствие нуль, один или более элементов из этого же множества  $X$ . Таким образом, мы зададим некоторый граф. Обозначим закон, определяющий это соответствие между элементами из  $X$ , через  $\Gamma$ , тогда граф символически можно записать как  $G = (X, \Gamma)$  [7–25].

Геометрически граф можно представить как набор вершин (точек), определенные пары которых соединены линиями [7–25].

На практике граф может быть задан либо графически (рис. 1), либо таблично (табл. 1).

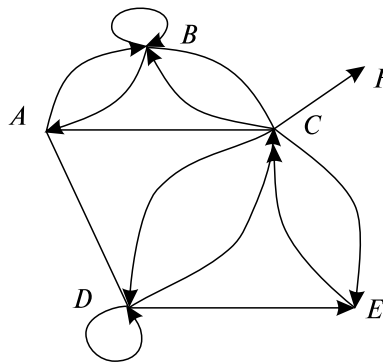


Рис. 1. Графическое представление графа

Источник: [17, с. 7].

Fig. 1. Graphical representation of the graph

Source: [17, p. 7].

Это называется представлением графа с помощью направленных дуг.

#### Представление графа

Таблица 1

#### Graph representation

Table 1

	A	B	C	D	E	F
A	0	1	1	1	0	0
B	1	1	1	0	0	0
C	0	1	0	1	1	1
D	0	0	1	1	1	0
E	0	0	1	0	1	0
F	0	0	0	0	0	0

Источник: [17, с. 7].

Source: [17, p. 7].

На языке же теории множеств этот граф записывается следующим образом:

$$\begin{aligned} X &= \{A, B, C, D, E, F\}, \\ \Gamma A &= \{B, C, D\}, \Gamma B = \{A, B, C\}, \Gamma C = \{B, D, E, F\}, \\ \Gamma D &= \{C, D, E\}, \Gamma E = \{C, E\}, \Gamma F = \emptyset. \end{aligned}$$

**Вершина.** Элемент множества, образующего граф, называется вершиной. В различных прикладных задачах вершину называют точкой или событием. На рис. 1 элементы  $A, B, C, D, E, F$  представляют собой вершины графа.

**Дуга.** Ориентированная пара  $(x_i, x_j)$  (стрелка из  $x_i$  в  $x_j$ ) называется дугой. Так, например, на рис. 1  $(A, B), (B, A), (C, F)$  и т. д.

**Ребро.** Если две вершины графа соединены линией без стрелки, т. е. ориентация не играет роли, то говорят, что между этими вершинами есть ребро.

Граф ориентирован, если связи между его вершинами заданы дугами и не ориентирован, если эти связи заданы ребрами [17, с. 8].

**Путь.** Это последовательность соединенных между собой дуг, по которым можно пройти от одной вершины к другой, например,  $(A, B, C, F)$  или  $(A, C, D, E, C, F)$  и т. д. Иными словами, путем в ориентированном графе называется такая конечная последовательность дуг, в которой начало каждой последующей дуги совпадает с концом предыдущей [17, с. 8].

**Контур.** Это путь, начальная вершина которого совпадает с конечной [17, с. 8]. Так,  $(A, C, B, A)$  или  $(A, D, E, C, B, A)$  и т. д.

**Петля.** Это дуга, начало и конец которой совпадают:  $(B, B), (D, D)$ .

Путь называется простым, если ни одна дуга в нем не встречается дважды, и элементарным, если ни одна вершина не встречается дважды.

Понятиям пути и контура в неориентированном графе соответствуют понятия цепи и цикла [17, с. 8–9].

**Цепью** называется такая последовательность ребер графа, при которой любые два соседних ребра имеют общую вершину. Цепь будет циклом, если начальная вершина совпадает с конечной. Смешанный граф характеризуется тем, что в нем вершины соединены как ребрами, так и дугами. Граф называется связным, если между каждой парой его вершин существует такая последовательность элементов (дуг или ребер либо и дуг, и ребер), что любая пара соседних элементов в этой последовательности имеет общую вершину (ориентация дуг в этой последовательности не учитывается) [17, с. 9].

Особое место в теории графов занимают специфические графы, называемые деревьями.

Деревом называется неориентированный связный граф с числом вершин не менее двух, не содержащих петель и циклов.

Принципиальная схема дерева целей (проблем) дана на рис. 2.

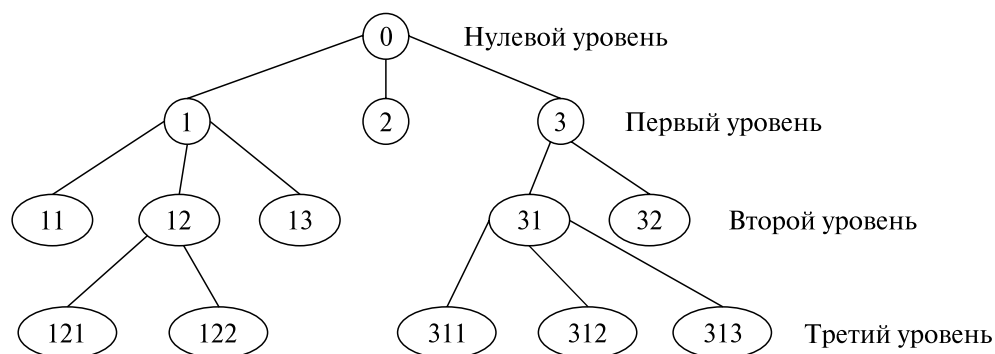


Рис. 2. Схема дерева целей или дерева проблем (три уровня)

И с т о ч н и к: разработано автором.

Fig. 2. Schematic diagram of a goal tree or problem tree (three levels)

S o u r c e: author's developed.

Цель 1 не может быть достигнута, если не достигнута цель 11 (а также 12 и 13). В дереве целей нулевой уровень включает в себя только одну, главную цель. Она ставится в самом общем виде и является лишь заголовком, обозначением для всего дерева целей. Исходя из его принципиальной схемы (рис. 2), оно выглядит поистине настоящим деревом: вверху заостренная вершина (одна общая (генеральная) цель), а книзу – множество ветвей (частных целей или проблем).

Построение дерева целей является основным методом организации информации для целей научно-технического, экономического и социально-политического прогнозирования. Оно представляет собой остов системы, в рамках которой осуществляется достижение поставленных целей.

Дерево целей (проблем) строится с тем, чтобы большую сложную цель (проблему) можно было бы непосредственно связать со средствами ее достижения при помощи дробления цели (проблемы) на более мелкие. Оно выражает иерархию целей (проблем), их соподчинение и внутренние взаимосвязи. Дерево целей проверяется на полноту, инвариантность и по другим признакам. Оно должно быть непротиворечивым и полным. Нижний его уровень включает в себя набор конкретных заданий, мероприятий, выполнение которых в конечном итоге и обеспечивает достижение требований высшего уровня. Практика показывает, что в дереве целей достаточно девяти уровней, начиная с нулевого.

Несвязный граф без петель и циклов называется лесом. Компонентами леса являются также деревья или висячие вершины. *Прадеревом* называется ориентированное дерево.

Каждая проблема имеет определенный код. Первая цифра кода указывает на принадлежность ее к соответствующей проблеме первого уровня, а последующие — отражают местоположение данной проблемы в общей иерархической структуре дерева проблем. Количество цифр в коде показывает номер уровня иерархии (за исключением нулевого). Проблемы, имеющие коды с наибольшим количеством цифр, относятся к нижнему уровню дерева проблем. Проблема нулевого уровня (код 0) является генеральной (главной) и ставится в самом общем виде. Автором разработано дерево проблем обеспечения внедрения в практику работы белорусских субъектов хозяйствования составления нефинансовой отчетности (рис. 3).



Рис. 3. Фрагменты дерева проблем обеспечения внедрения в практику работы белорусских субъектов хозяйствования составления нефинансовой отчетности (1–2) (начало)  
Источник: разработано автором на основе [1, с. 9].

Fig. 3. Fragments of the Problem Tree for ensuring the introduction of non-financial reporting in the practice of Belarusian economic entities (1–2) (beginning)

Source: author's developed on the basis of [1, p. 9].

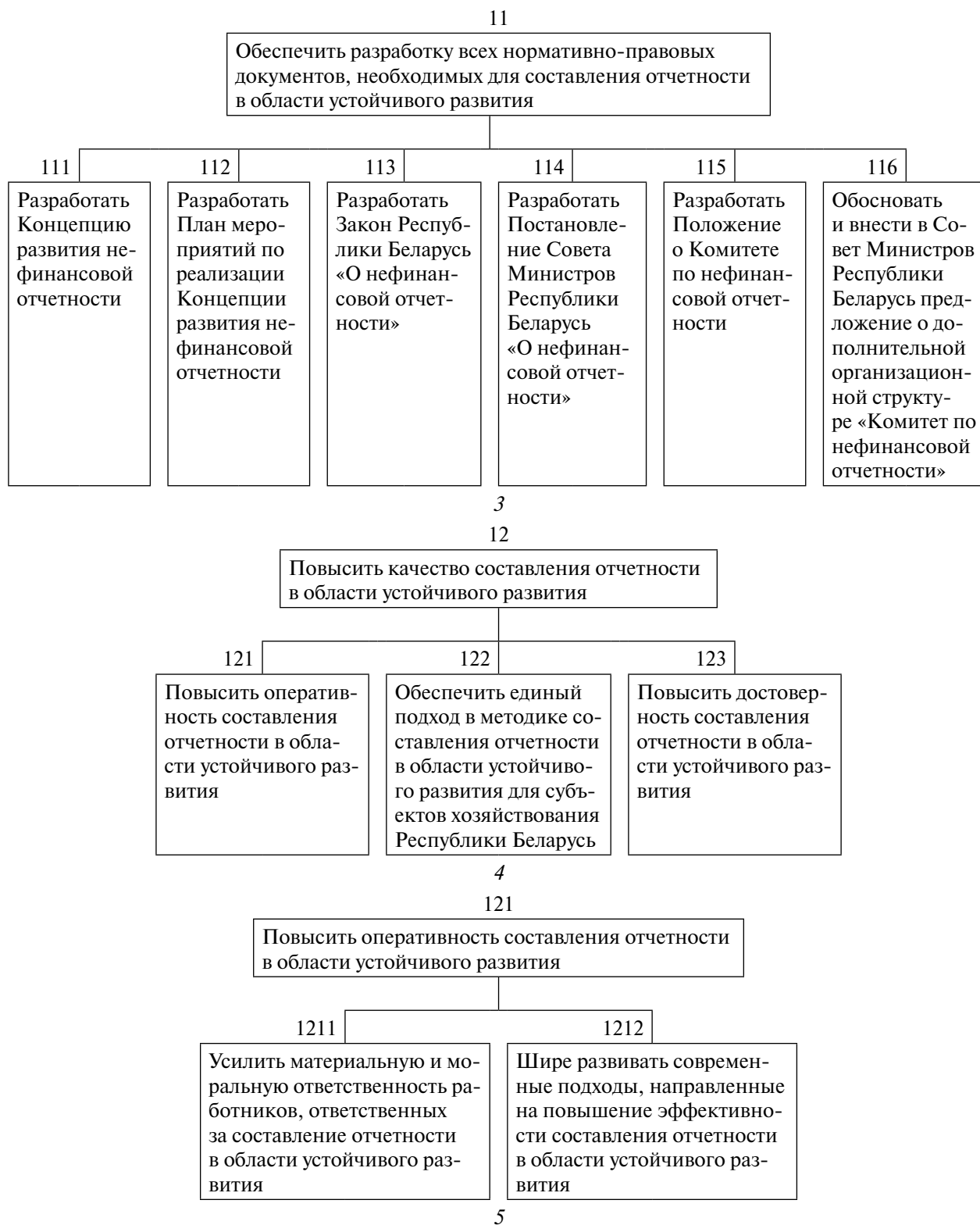


Рис. 3. Фрагменты дерева проблем обеспечения внедрения в практику работы белорусских субъектов хозяйствования составления нефинансовой отчетности (3–5) (продолжение)  
 Источник: разработано автором на основе [1, с. 9].

Fig. 3. Fragments of the Problem Tree for ensuring the introduction of non-financial reporting in the practice of Belarusian economic entities (3–5) (continuation)  
 Source: author's developed on the basis of [1, p. 9].



Разработанное дерево целесообразно перестроить в целевую комплексную программу (ЦКП). Для этого все элементы дерева целей (проблем) группируются по четырем признакам: мероприятиям, стоимости разработок или затрат, срокам и исполнителям. Затем производится запись соответствующих мероприятий в стандартную форму ЦКП, что улучшает контроль за их выполнением (табл. 2).

Таблица 2

## Стандартная форма целевой комплексной программы

Table 2

## Standard form of the target integrated program

Группы мероприятий	Стоимость разработок или затраты	Сроки	Исполнители	Отметка о выполнении
--------------------	----------------------------------	-------	-------------	----------------------

Источник: [17, с. 15].

Source: [17, с. 15].

## Заключение

Использование Целевой комплексной программы на практике, безусловно, будет способствовать повышению конкурентоспособности белорусских товаропроизводителей [1, с. 10].

Ее применение в работе субъектов хозяйствования дает им возможность значительно повысить доверие инвесторов, и, соответственно, улучшить доступ к капиталу и получению долгосрочных инвестиций, а также в конечном итоге повысить конкурентоспособность выпускаемой продукции.

Изложенные подходы ориентируют субъекты хозяйствования любых форм собственности на составление нефинансовой отчетности, нацеливают на проведение ее глубокого анализа, что, в свою очередь, позволяет установить тенденцию развития и предупредить возможные негативные явления. Кроме этого, на основании проведенного анализа можно наметать конкретные мероприятия по улучшению своего позиционирования в рыночной среде, что, в свою очередь, повысит инвестиционную привлекательность субъекта хозяйствования [1, с. 10].

## Список использованных источников

1. *Виногород, Г. Г.* Вопросы внедрения в практику работы белорусских субъектов хозяйствования составления отчетности в области устойчивого развития и ее анализа / Г. Г. Виногород // Актуальные вопросы бухгалтерского учета, анализа и аудита в инновационной экономике : сб. науч. ст. / под науч. ред. А. П. Шевлюкова. – Гомель : Беларус. торгово-экон. ун-т потреб. кооперации, 2020. – С. 6–10.
2. *Виногород, Г. Г.* Составление интегрированной отчетности белорусскими субъектами хозяйствования как важный инструмент повышения их инвестиционной привлекательности / Г. Г. Виногород // Материалы докл. 51-й Междунар. науч.-техн. конф. преподавателей и студентов : сб. науч. материалов : в 2 т., Витебск, 25 апреля 2018 г. – Витебск : ВГТУ, 2018. – Т. 1. – С. 198–200.
3. Минэкономразвития предложило доработать законопроект о нефинансовой отчетности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.interfax.ru/russia/904102>. – Дата доступа: 28.09.2023.
4. Аналитический обзор корпоративных нефинансовых отчетов: 2017–2018 гг. выпуска / Е. Н. Феоктистова [и др.]. – М. : РСПП, 2019. – 104 с.
5. *Лемеш, В. Н.* Бухгалтерская (финансовая) отчетность : пособие / В. Н. Лемеш, О. В. Малиновская. – Минск : ООО Амалфея, 2020. – 160 с.
6. *Виногород, Г. Г.* Особенности устойчивого развития в Республике Беларусь: проблемы внедрения в практику работы субъектов хозяйствования отчетности в области устойчивого развития и её анализа / Г. Г. Виногород // Воспроизводственный потенциал региона: проблемы количественных измерений его структурных элементов : материалы VII Междунар. науч.-практ. конф., Уфа, 7–8 июня 2019 г. / отв. ред. А. В. Янгинов. – Уфа : Башкирский гос. ун-т, 2019. – С. 133–137.
7. *Костевич, Л. С.* Исследование операций. Теория игр [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. С. Костевич, А. А. Лапко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск : Выш. шк., 2008. – 368 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65217>. – Дата доступа: 28.09.2023.

8. История теории графов. Теория графов: основные понятия и задачи. Графы как структура данных. Метод решения задачи коммивояжера [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://apriori-nauka.ru/edition/istoriya-teorii-grafov-teoriya-grafov-osnovnye-ponyatiya-i-zadachi-grafy-kak.html>. – Дата доступа: 28.09.2023.
9. Костюкова, Н. И. Графы и их применение. Комбинаторные алгоритмы для программистов : учеб. пособие / Н. И. Костюкова. – М. : Интернет-Университет информационных технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 311 с.
10. Дискретная математика. Математическая логика. Множества, графы и алгебраические системы: практикум / сост. А. В. Коваленко. – Витебск : ВГТУ, 2023. – 63 с.
11. Берштейн, Л. С. Нечеткие графы и гиперграфы / Л. С. Берштейн, А. В. Боженко. – М. : Науч. мир, 2005. – 256 с.
12. Оре, О. Графы и их применение : пер. с англ. / под ред. и с предисл. И. М. Ягмола. – Изд. 4. – М. : ЛКИ, 2008. – 168 с.
13. Элементы теории графов: методические рекомендации / сост. : А. П. Мехович, Т. Б. Караулова. – Витебск : ВГУ имени П. М. Машерова, 2020. – 48 с.
14. Колчин, В. Ф. Случайные графы / В. Ф. Колчин. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2000. – 256 с.
15. Новожилова, Л. М. Графы, сети, трассы / Л. М. Новожилова. – СПб. : С.-Петербург. гос. ун-т, 2007. – 108 с.
16. Касьянов, В. В. Графы в программировании / В. В. Касьянов, В. А. Евстигнеев. – СПб. : БХВ–Петербург, 2003. – 1104 с.
17. Виногородов, Г. Г. Применение экономико-математических методов (теории графов) в бухгалтерском учете и анализе хозяйственной деятельности : метод. рекомендации / Г. Г. Виногородов, А. А. Лапко. – Минск : БГЭУ, 2001. – 31 с.
18. Зыков, А. А. Основы теории графов / А. А. Зыков. – М. : Вузов. книга, 2004. – 664 с.
19. Лекции по теории графов : учеб. пособие / В. А. Емеличев [и др.]. – 3-е изд. – М. : Книжный дом «Либроком», 2013. – 392 с.
20. Оре, О. Теория графов : пер. с англ. / О. Оре ; под ред. Н. Н. Воробьева. – Изд. 2-е. – М. : Книжный дом «Либроком», 2009. – 352 с.
21. Бурков, В. Н. Теория графов в управлении системами / В. Н. Бурков, А. Ю. Заложнев, Д. А. Новиков. – М. : Синтег, 2001. – 124 с.
22. Гданский, Н. И. Основы теории и алгоритмы на графах : учеб. пособие / Н. И. Гданский. – М. : ИНФРА-М, 2022. – 206 с.
23. Сукар, Л. Э. Вероятностные графовые модели. Принципы и приложения / Л. Э. Сукар ; пер. с англ. А. В. Снастина. – М. : ДМК Пресс, 2021. – 338 с.
24. Харари, Ф. Теория графов / Ф. Харари ; пер. с англ. и предисл. В. П. Козырева ; под ред. Г. П. Гаврилова. – Изд. 2-е. – М. : Едиториал УРСС, 2003. – 296 с.
25. König, D. Theorie der endlichen und unendlichen Graphen. – Leipzig, 1936. – 257 s.

## References

1. Vinogorov G. G. Issues of introducing sustainable development reporting and its analysis into the practice of Belarusian economic entities. *Aktual'nye voprosy bukhgalterskogo ucheta, analiza i audita v innovatsionnoi ekonomike* [Topical issues of accounting, analysis and audit in the innovation economy]. Gomel, 2020, pp. 6–10 (in Russian).
2. Vinogorov G. G. Integrated reporting by Belarusian economic entities as an important tool for increasing their investment attractiveness. *Materialy dokladov 51 Mezhdunarodnoi nauchno-tekhnicheskoi konferentsii prepodavatelei i studentov* [Proceedings of the 51st International Scientific and Technical Conference of Teachers and Students]. Vitebsk, 2018, vol. 1, pp. 198–200 (in Russian).
3. The Ministry of Economic Development proposed to finalize the draft law on non-financial reporting. Available at: <https://www.interfax.ru/russia/904102> (accessed 28 September 2023) (in Russian).
4. Feoktistova E. N., Alenicheva L. V., Kopylova G. A., Ozeryanskaya M. N., Purtova D. R., Khonyakova N. V. *Analytical review of corporate non-financial reports: 2017–2018*. Moscow, 2019. 104 p. (in Russian).
5. Lemesh V. N., Malinovskaya O. V. *Accounting (financial) reporting*. Minsk, 2020. 160 p. (in Russian).
6. Vinogorov G. G. Peculiarities of Sustainable Development in the Republic of Belarus: Problems of Introducing Sustainable Development Reporting and its Analysis into the Practice of Business Entities. *Vosproizvodstvennyi potentsial regiona: problemy kolichestvennykh izmerenii ego strukturnykh elementov : materialy VII Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* [Reproduction potential of the region: problems of quantitative measurements of its structural elements : proceedings of the VII International Scientific and Practical Conference]. Ufa, 2019, pp. 133–137 (in Russian).



7. Kostevich L. S., Lapko A. A. *Operations Research. Game theory*. Minsk, 2008. 368 p. Available at: <https://e.lanbook.com/book/65217> (accessed 28 September 2023) (in Russian).
8. History of graph theory. Graph theory: basic concepts and tasks. Graphs as a data structure. Method of solving the traveling salesman problem. Available at: <https://apriori-nauka.ru/edition/istoriya-teorii-grafov-teoriya-grafov-osnovnyye-ponyatiya-i-zadachi-grafy-kak.html> (accessed 28 September 2023) (in Russian).
9. Kostyukova N. I. *Graphs and their applications. Combinatorial algorithms for programmers*. Moscow, 2017. 311 p. (in Russian).
10. *Discrete mathematics. Mathematical logic. Sets, graphs and algebraic systems*. Vitebsk, 2023. 63 p. (in Russian).
11. Bershtein L. S., Bozhenok A. V. *Fuzzy graphs and hypergraphs*. Moscow, 2005. 256 p. (in Russian).
12. Ore O. *Graphs and their uses*. Cambridge, 1990. 153 p.
13. *Elements of graph theory*. Vitebsk, 2020. 48 p. (in Russian).
14. Kolchin V. F. *Random graphs*. Moscow, 2000. 256 p. (in Russian).
15. Novozhilova L. M. *Graphs, networks, traces*. Saint Petersburg, 2007. 108 p. (in Russian).
16. Kasyanov V. V., Evstigneev V. A. *Graphs in programming*. Saint Petersburg, 2003. 1104 p. (in Russian).
17. Vinogorov G. G. *Application of economic and mathematical methods (graph theory) in accounting and analysis of economic activity*. Minsk, 2001. 31 p. (in Russian).
18. Zykov A. A. *Fundamentals of graph theory*. Moscow, 2004. 664 p. (in Russian).
19. Emelichev V. A., Mel'nikov O. I., Sarvanov V. I., Tyshkevich R. I. *Lectures on graph theory*. Moscow, 2013. 392 p. (in Russian).
20. Ore O. *Theory of graphs*. Moscow, 1962. 270 p.
21. Burkov V. N., Zalozhnev A. Yu., Novikov D. A. *Graph theory in systems management*. Moscow, 2001. 124 p. (in Russian).
22. Gdanskii N. I. *Fundamentals of theory and algorithms on graphs*. Moscow, 2022. 206 p. (in Russian).
23. Sucar L. E. *Probabilistic Graphical Models: Principles and Applications Luis Enrique*. Springer International Publishing, 2020. 355 p. (in Russian).
24. Harary F. *Graph theory*. Massachusetts, 1969. 274 p.
25. Königs D. *Theorie der endlichen und unendlichen Graphen*. Leipzig, 1936. 257 s.

#### Информация об авторе

**Виногоров Георгий Георгиевич** — кандидат экономических наук, доцент, Белорусский государственный экономический университет, e-mail: [vinahorav-h@yandex.ru](mailto:vinahorav-h@yandex.ru)

#### Information about the author

**Vinogorov G.** — PhD in Economic sciences, Associate Professor, Belarusian State Economic University, e-mail: [vinahorav-h@yandex.ru](mailto:vinahorav-h@yandex.ru)

*Статья поступила в редколлегию 26.09.2023*

*Received by editorial board 26.09.2023*

ISSN 2523-4714

## 5. ТРИБУНА МОЛОДОГО УЧЕНОГО

## 5. YOUNG SCIENTIST'S PLATFORM

УДК 330.43

**К. В. Лемба**

Евразийский фонд стабилизации и развития, Москва, Россия

### ДЕЗАГРЕГИРОВАННЫЙ МЕТОД КРАТКОСРОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ИНФЛЯЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

*Исследование посвящено разработке дезагрегированного метода краткосрочного прогнозирования инфляции в Республике Беларусь, который предполагает прогнозирование отдельных компонентов индекса потребительских цен со схожими характеристиками и агрегацию полученных прогнозов в общую оценку. В рамках разработанного метода прогнозирование осуществляется с помощью факторных моделей, экспоненциального сглаживания, а также экспертных оценок. Ключевой особенностью представленного метода является применение оценки краткосрочных инфляционных ожиданий в Республике Беларусь в качестве объясняющего фактора. Полученные результаты демонстрируют высокую точность прогноза на временном горизонте в шесть месяцев.*

**Ключевые слова:** инфляция, инфляционные ожидания, краткосрочное прогнозирование, дезагрегированный метод

**Для цитирования:** Лемба, К. В. Дезагрегированный метод краткосрочного прогнозирования инфляции в Республике Беларусь / К. В. Лемба // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. – Минск, 2023. – Вып. 8. – С. 170–182.

**K. Lemba**

Eurasian Fund for Stabilization and Development, Moscow, Russia

### DISAGGREGATED METHOD OF SHORT-TERM INFLATION FORECASTING IN THE REPUBLIC OF BELARUS

*The study is devoted to the development of a disaggregated method of short-term inflation forecasting in the Republic of Belarus. This method involves forecasting of individual components of the consumer price index with similar characteristics and aggregation of the obtained forecasts into a general estimate. Within the framework of the developed method, forecasting is carried out using factor models, exponential smoothing, as well as expert estimates. The key feature of the presented method is the use of the estimates of short-term inflation expectations in the Republic of Belarus as an explanatory factor. The obtained results demonstrate high accuracy of the forecast on a time horizon of six months.*

**Keywords:** inflation, inflation expectations, short-term forecasting, disaggregated method

**For citation:** Lemba K. Disaggregated method of short-term inflation forecasting in the Republic of Belarus. *Biznes. Innovatsii. Ekonomika = Business. Innovations. Economics*. Minsk, 2023, iss. 8, pp. 170–182.

На текущий момент на фоне ускоряющейся инфляции в мире все больше возникает необходимость в детализированном анализе и прогнозировании инфляционных процессов.

Данная статья посвящена описанию дезагрегированного метода краткосрочного прогнозирования инфляции на основе факторных моделей (далее – ДМ-ФМ), который является модификацией метода, описанного в статье [1] (далее – ДМ-ARIMA).

**Описание используемых данных в рамках ДМ-ФМ.** При разработке ДМ-ФМ использовались данные Национального статистического комитета Республики Беларусь по отдельным компонентам индекса потребительских цен (далее – ИПЦ) с января 2015 г. по сентябрь 2022 г. В частности, предполагается отдельное прогнозирование динамики цен:

- на 48 компонентов базовой инфляции;
- 19 компонентов административно регулируемых цен и тарифов;
- плодоовощную продукцию.

В качестве потенциальных объясняющих факторов использовались следующие показатели:

- изменение средневзвешенного и официального курса белорусского рубля к российскому рублю, доллару США, евро, а также изменение номинального эффективного курса;
- изменение потребительских цен в России, США, еврозоне и эффективная импортируемая инфляция;
- изменение количества голов свиней, коров и крупного рогатого скота в сельскохозяйственных организациях;
- также учитывались взаимосвязи между компонентами потребительской корзины.

**Описание механизма ДМ-ФМ.** Предлагаемый в рамках ДМ-ФМ процесс краткосрочного прогнозирования инфляции проходит в несколько этапов.

1. *Анализ и учет изменений потребительской корзины.* Потребительская корзина подвержена ежегодным изменениям. При изменении структуры потребительской корзины необходимо осуществить перерасчет весов агрегированных групп.

2. *Преобразование исходных данных.* Требуется преобразование компонентов ИПЦ, а также внешней инфляции в кумулятивные индексы и их последующее логарифмирование.

3. *Проверка временных рядов на наличие сезонности.* Традиционно динамика потребительских цен подвержена влиянию сезонного фактора. Определить наличие сезонности позволяют такие методы, как анализ автокорреляции сезонных лагов, тест Фридмана, тест Крускала-Уоллиса, анализ периодограммы, проверка значимости фиктивных переменных сезонности.

4. *Осуществление сезонного сглаживания временных рядов.* С учетом неярко выраженного сезонного фактора в некоторых анализируемых временных рядах рекомендуется осуществлять сезонное сглаживание методом X-13-ARIMA-SEATS [2], так как данный метод наиболее чувствителен при выявлении сезонного фактора.

Методика сезонного сглаживания временных рядов компонентов ИПЦ, применяемая в данном исследовании, основана на результатах исследования, описанных в статье [3].

5. *Проверка временных рядов на стационарность.* Проверка на стационарность осуществляется посредством анализа (частной) автокорреляционной функции, тестов единичного корня ((расширенного) Дики – Фуллера, Филлипса – Перрона, Квятковского – Филлипса – Шмидта – Шина). При выявлении нестационарности временного ряда производится переход к первым разностям.

6. *Прогнозирование показателей* осуществляется с использованием одного из следующих методов:

- факторных моделей;
- ARIMA-моделей (для прогнозирования автокоррелированных стационарных временных рядов, у которых отсутствуют явно выраженные объясняющие факторы);
- экспоненциального сглаживания (для прогнозирования неавтокоррелированных стационарных временных рядов, у которых отсутствуют явно выраженные объясняющие факторы);
- экспертной оценки (прогнозирование административно регулируемых цен и тарифов, а также цен на сахар, которые контролируются государством).

При построении *факторных моделей* накладывается ряд условий.

*Условие 1 – учет как инерционности в динамике цен, так и влияния фактора краткосрочных инфляционных ожиданий участников рынка.* За счет учета фактора краткосрочных инфляционных ожиданий предлагаемое условие позволяет:

- сгладить влияние шоковых периодов на прогноз за счет уменьшения влияния инерционности;
- решить проблему отсутствия учета медленно меняющегося локального среднего значения, которая характерна для одномерных эконометрических моделей.

Данное условие может быть представлено в следующем виде:

$$\pi_{it} = \beta_1 \cdot \pi_{i(t-1)} + \beta_2 \cdot \pi_{it}^e + u_{it}, \quad (1)$$

где  $\pi_{it}$  – сезонно сглаженный прирост цены компонента  $i$  в структуре потребительской корзины за период  $t$ , в процентах;  $\pi_{it}^e$  – сезонно сглаженный ожидаемый прирост цены компонента  $i$  в структуре потребительской корзины за период  $t$ , в процентах.

Также на практике в уравнении (1) осуществляется проверка гипотезы о линейном ограничении на параметры [4, с. 13]:

$$H_0 : \beta_1 + \beta_2 = 1,$$

$$H_1 : \beta_1 + \beta_2 \neq 1.$$

Данная гипотеза проверяется на основании  $t$ -статистики (статистики Стьюдента) [4, с. 13]:

$$t_{\text{набл}} = \frac{b_1 + b_2 - 1}{S_{b_1 + b_2}} \sim t_{\text{крит}} = t(\alpha / 2, n - m - 1),$$

где  $S_{b_1 + b_2} = \sqrt{S_{b_1 + b_2}^2} = \sqrt{S_{b_1}^2 + S_{b_2}^2 + 2 \text{cov}(b_1; b_2)}$  находится с помощью свойств дисперсии и ковариации;  $\alpha$  – уровень значимости (вероятность совершить ошибку первого рода, которая предполагает, что будет отвергнута правильная нулевая гипотеза);  $n$  – количество наблюдений в уравнении;  $m$  – количество экзогенных факторов в уравнении.

В процессе построения уравнений, если нулевая гипотеза ( $H_0$ ) принимается при уровне значимости  $\alpha = 1\%$ , то накладывается соответствующее ограничение на параметры.

С учетом того, что ожидаемый прирост цен на компоненты потребительской корзины может равняться ожидаемому общему приросту цен, то в данном исследовании было сделано предположение о следующем равенстве:

$$\pi_{it}^e = \pi_{-}c_t^e,$$

где  $\pi_{-}c_t^e$  – сезонно сглаженная ожидаемая базовая инфляция за период  $t$ , в процентах.

С учетом данного предположения модифицированное уравнение (1) принимает вид:

$$\pi_{it} = \beta_1 \cdot \pi_{i(t-1)} + \beta_2 \cdot \pi_{-}c_t^e + u_{it},$$

Расчет сезонно сглаженной ожидаемой базовой инфляции за период  $t$  ( $\pi_{-}c_t^e$ ) предлагается оценивать посредством использования результатов ежемесячного опроса предприятий (около 1 350 респондентов) в рамках проекта мониторинга предприятий реального сектора экономики, заказчиком которого является Национальный банк Республики Беларусь. В частности, анализируются ответы на вопрос «Как, по вашему мнению, в целом будет изменяться цена в следующие 3 месяца?», который предполагает пять вариантов ответа:

- будут расти быстрее, чем сейчас;
- будут расти так же интенсивно;
- будут расти медленнее, чем сейчас;
- не будут изменяться;
- будут снижаться.

В данном случае для квантификации инфляционных ожиданий предлагается использовать *модифицированный вероятностный метод квантификации инфляционных ожиданий*, который описан в статье [5]. В результате расчет сезонно сглаженной ожидаемой базовой инфляции за период  $t$  ( $\pi_{-}c_t^e$ ) принимает следующий вид:

$$\pi_{-}c_t^e = \sqrt[3]{\frac{\left(\frac{c_{t-1}}{c_{t-4}} \cdot 100 - 100\right) \cdot \text{ind}_{t-1} + 100}{100}} \cdot 100 - 100,$$

где  $c_{t-1}$  – сезонно сглаженный кумулятивный индекс базовой инфляции (далее – БИПЦ) в период  $t-1$ ;  $\text{ind}_t$  – сезонно сглаженный (в случае подтверждения сезонности) индекс отклонения

ожидаемого уровня инфляции от воспринимаемого, который рассчитывается по формуле (используются предположения о нормальном распределении ответов респондентов):

$$\text{ind}_t = \left( \frac{C_t + D_t}{C_t + D_t - (A_t + B_t)} \right)_{sa};$$

$A_t = N^{-1}(1 - a_t)$ ,  $B_t = N^{-1}(1 - a_t - b_t)$ ,  $C_t = N^{-1}(1 - a_t - b_t - c_t)$ ,  $D_t = N^{-1}(e_t)$ ;  $N^{-1}(\cdot)$  – обратная функция нормального распределения;  $a_t$  – доля респондентов, ожидающих в период  $t$ , что цены будут расти быстрее;  $b_t$  – доля респондентов, ожидающих в период  $t$ , что цены будут расти теми же темпами;  $c_t$  – доля респондентов, ожидающих в период  $t$ , что цены будут расти медленнее;  $e_t$  – доля респондентов, ожидающих в период  $t$ , что цены будут снижаться.

В рамках данного исследования прогноз показателя  $\text{ind}_t$  предполагает использование экспертной оценки.

*Условие 2 – учет приближения ценового индекса на определенные товары или услуги к своему потенциальному уровню.* Ввод данного условия основан на следующих предположениях:

– цены на определенные товары или услуги не могут постоянно расти или снижаться темпами больше или меньше темпов его потенциального уровня;

– потенциальный уровень индекса компонента ИПЦ зависит от определенного агрегированного показателя (например, ИПЦ или БИПЦ). В данном исследовании для оценки потенциального уровня используется БИПЦ.

Графически данное условие представлено на рис. 1.

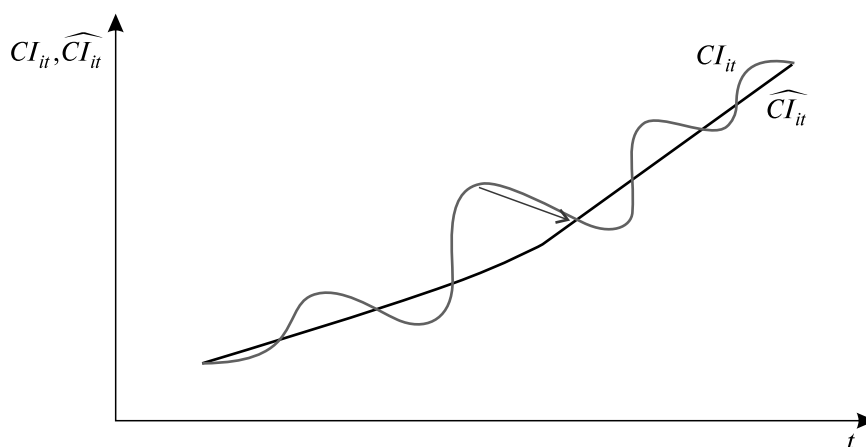


Рис. 1. Взаимосвязь между ценовым индексом компонента ИПЦ ( $CI_{it}$ ) и его потенциальным уровнем ( $\widehat{CI}_{it}$ )

И с т о ч н и к: разработано автором.

Fig. 1. Relationship between the price index of the CPI component ( $CI_{it}$ ) and its potential level ( $\widehat{CI}_{it}$ )

S o u r c e: author's developed.

В настоящем исследовании учет условия 2 осуществляется посредством построения модели коррекции ошибок (ЕСМ-модель [6]), которая может быть представлена в следующем виде:

$$\Delta \ln(CI_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \cdot (\ln(CI_{it}) - \alpha_0 - \alpha_1 \cdot \ln(c_t)) + u_{it},$$

где  $CI_{it}$  – сезонно сглаженный кумулятивный ценовой индекс компонента  $i$  потребительской корзины в период времени  $t$ .

Учет данного условия осуществляется в случае его подтверждения посредством теста Йохансена.

*Условие 3 – учет взаимосвязей между компонентами ИПЦ, а также влияния иных инфляционных факторов (внешних и внутренних).*

В рамках разработанного подхода выявление наличия взаимосвязей между компонентами ИПЦ, а также факторов (внешних и внутренних), влияющих на инфляционные процессы, осуществлялось посредством корреляционного и регрессионного анализа.

Подбор оптимального лага для объясняющих показателей осуществлялся посредством пошаговой регрессии (stepwise regression, STEPLS), механизм, преимущества и недостатки которой описаны в исследованиях [7–9].

*Условие 4 – учет эффекта асимметрии влияния изменения обменного курса на инфляцию.* В рамках ДМ-ФМ учет данного условия осуществляется следующим способом:

$$\pi_{it} = \beta_1 \cdot (ER_t | ER_t > 0) + \beta_2 \cdot (ER_t | ER_t \leq 0) + u_{it}, \quad (2)$$

где  $\pi_{it}$  – сезонно сглаженный прирост цены компонента  $i$  в структуре потребительской корзины за период  $t$ , в процентах;  $ER_t$  – изменение обменного курса белорусского рубля (к доллару США, евро, российскому рублю или эффективного) за период  $t$ , в процентах.

Также требуется осуществление проверки гипотезы о линейном ограничении на параметры в формуле (2) [4, с. 13]:

$$H_0 : \beta_1 - \beta_2 = 0,$$

$$H_1 : \beta_1 - \beta_2 \neq 0,$$

Проверка гипотезы осуществляется на основании  $t$ -статистики (статистики Стьюдента) [4, с. 13]:

$$t_{\text{набл}} = \frac{b_1 - b_2}{S_{b_1 - b_2}} \sim t_{\text{крит}} = t(\alpha / 2, n - m - 1),$$

где  $S_{b_1 - b_2} = \sqrt{S_{b_1 - b_2}^2} = \sqrt{S_{b_1}^2 + S_{b_2}^2 - 2 \text{cov}(b_1; b_2)}$  находится с помощью свойств дисперсии и ковариации.

В случае принятия нулевой гипотезы о равенстве коэффициентов  $\beta_1$  и  $\beta_2$  в уравнении (2) эффект асимметрии влияния изменения обменного курса на инфляцию не учитывается.

Используемая в рамках ДМ-ФМ модель *ARIMA* ( $p, d, q$ ) может быть представлена следующим образом:

$$\Delta^d \pi_t = a + \sum_{i=1}^p b_i \cdot \Delta^d \pi_{t-i} + \sum_{j=1}^q c_j \cdot \Delta^d \varepsilon_{t-j} + \varepsilon_t,$$

где  $p$  – порядок авторегрессии;  $q$  – порядок скользящего среднего;  $d$  – порядок разности;  $\pi_t$  – величина инфляции в период  $t$ ;  $a, b, c$  – коэффициенты при переменных;  $\varepsilon_t$  – случайная ошибка.

В рамках данного исследования при определении оптимальной *ARIMA*-модели строятся 9 спецификаций моделей, в которых параметры  $p$  и  $q$  варьируются от 0 до 2, а параметр  $d = 1$ , при этом одновременно учитываются шоковые периоды посредством использования фиктивных переменных, которые выявляются на этапе графического анализа и сезонного сглаживания временного ряда. Выбор оптимальной модели осуществляется посредством критерия Шварца [10].

При прогнозировании *методом экспоненциального сглаживания* в рамках представленного метода применяется метод Хольта – Уинтерса без учета сезонного фактора [11]:

$$\pi_{t+h} = L_t + h \cdot T_t,$$

где  $\pi_{t+h}$  – прогнозный временной ряд в момент времени  $t + h$ ;  $L_t$  и  $T_t$  – сглаженный уровень и тренд временного ряда в момент времени  $t$  соответственно.

При этом значения  $L_t$  и  $T_t$  определяются следующим образом [11]:

$$L_t = \alpha \cdot \pi_t + (1 - \alpha) \cdot (L_{t-1} + T_{t-1}),$$

$$T_t = \beta \cdot (L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta) \cdot T_{t-1},$$

где  $\alpha$  и  $\beta$  – сглаживающие параметры для уровня и тренда временного ряда соответственно.

Экспертная оценка формируется на основе дополнительной информации, полученной как из официальных, так и из открытых источников.

С учетом вышесказанного разработанный ДМ-ФМ представляет собой систему взаимосвязанных уравнений. Схема построения краткосрочного прогноза показателя инфляции в рамках разработанного метода представлена на рис. 2.

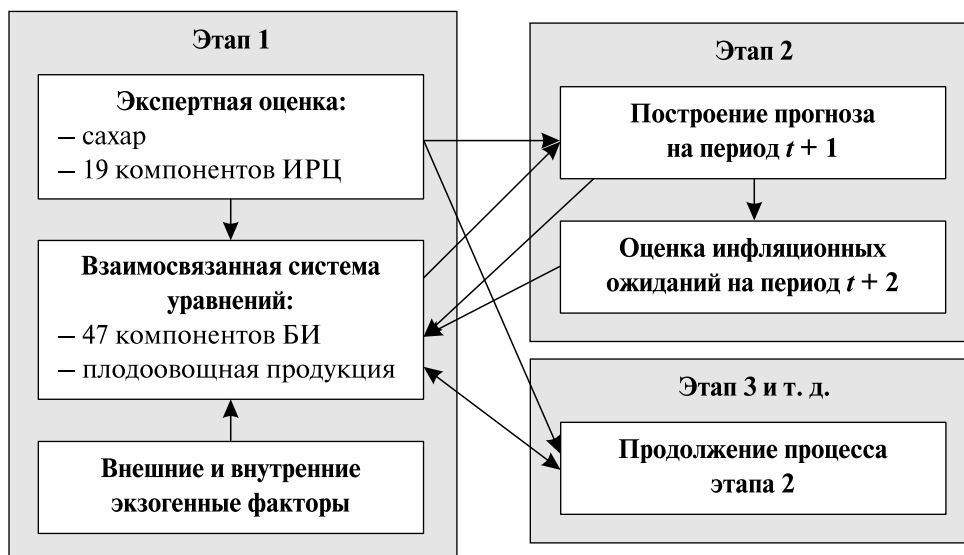


Рис. 2. Схема построения краткосрочного прогноза показателя инфляции в рамках ДМ-ФМ  
Источники: разработано автором.

Fig. 2. Scheme of short-term inflation forecasting within the framework of DM-FM  
Source: author's developed.

Используемые методы прогнозирования компонентов инфляции, а также выявленные взаимосвязи, применяемые при построении факторных моделей, представлены в таблице.

**Результаты.** В рамках исследования была осуществлена оценка прогностических свойств разработанного метода прогнозирования на основании данных с января 2021 г. по сентябрь 2022 г. Всего было построено 16 прогнозов по шесть прогнозных периодов в каждом.

Для статистической оценки прогностических свойств использовалась средняя абсолютная ошибка прогноза (далее – *MAE*) ввиду того, что показатель инфляции является относительным показателем.

Формула расчета средней абсолютной ошибки прогноза *MAE(h)* в прогнозном периоде *h* имеет следующий вид:

$$MAE(h) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |Z_{t+h} - \widehat{Z}_{i(t+h)}|,$$

где  $Z_{t+h}$  – фактическое значение инфляции в годовом выражении, в прогнозном периоде  $t+h$ ;  $\widehat{Z}_{i(t+h)}$  – прогнозное значение инфляции в годовом выражении в прогнозном периоде  $t+h$ , которое соответствует номеру прогноза  $i$ , в процентах;  $t$  – период последнего наблюдаемого значения прогнозируемой переменной;  $h$  – прогнозный период, номер месяца;  $n$  – количество сравниваемых прогнозов.

Стоит отметить, что при построении прогнозов:

- предполагалось соответствие экспертных оценок изменения регулируемых цен, а также прогноза объясняющих аспектов фактическим значениям;
- осуществлялось обнуление значений фиктивных переменных, которые использовались для учета шоковых периодов.











Окончание таблицы  
Ending of the table

Компонент ИПЦ	Обозначение	Учет сезонности	DM-ARIMA		DM-FM																																						
			ARIMA		Учет взаимосвязей в факторной модели																																						
			Экспоненциальное сглаживание	Экспертная оценка	Долгосрочная	Краткосрочная																																					
Ритуальные услуги	$a_{10\_4t}$	-		+		Базовый ИПЦ	Инфляционные ожидания		к доллару США	к евро	к российскому рублю	эффективный	учет асимметрии	в России	эффективная	Половые свиней	нефтепродукты	медикаменты	мясо и мясопродукты	молоко и молочные продукты	сахар	мuku пшеничную	ткани и пряжу																				
																	Экспоненциальное сглаживание	+																									
																	Факторная модель																										
																	Экспертная оценка																										
																	Экспоненциальное сглаживание																										
																	Экспоненциальное сглаживание																										
																	Экспертная оценка																										
Технический осмотр транспортных средств (легковых автомобилей)	$a_{10\_5t}$	-		+		Базовый ИПЦ	Инфляционные ожидания		к доллару США	к евро	к российскому рублю	эффективный	учет асимметрии	в России	эффективная	Половые свиней	нефтепродукты	медикаменты	мясо и мясопродукты	молоко и молочные продукты	сахар	мuku пшеничную	ткани и пряжу																				
																	Экспоненциальное сглаживание																										
																	Факторная модель																										
																	Экспертная оценка																										
																	Экспоненциальное сглаживание																										
																	Экспоненциальное сглаживание																										
																	Экспертная оценка																										
Страхование	$a_{10\_6t}$	-		+		Базовый ИПЦ	Инфляционные ожидания		к доллару США	к евро	к российскому рублю	эффективный	учет асимметрии	в России	эффективная	Половые свиней	нефтепродукты	медикаменты	мясо и мясопродукты	молоко и молочные продукты	сахар	мuku пшеничную	ткани и пряжу																				
																	Экспоненциальное сглаживание																										
																	Факторная модель																										
																	Экспертная оценка																										
																	Экспоненциальное сглаживание																										
																	Экспоненциальное сглаживание																										
																	Экспертная оценка																										
Охрана жилищ	$a_{10\_7t}$	-		+		Базовый ИПЦ	Инфляционные ожидания		к доллару США	к евро	к российскому рублю	эффективный	учет асимметрии	в России	эффективная	Половые свиней	нефтепродукты	медикаменты	мясо и мясопродукты	молоко и молочные продукты	сахар	мuku пшеничную	ткани и пряжу																				
																	Экспоненциальное сглаживание																										
																	Факторная модель																										
																	Экспертная оценка																										
																	Экспоненциальное сглаживание																										
																	Экспоненциальное сглаживание																										
																	Экспертная оценка																										
По слаче в аренду (наем) административные	$a_{10\_9t}$	-		+		Базовый ИПЦ	Инфляционные ожидания		к доллару США	к евро	к российскому рублю	эффективный	учет асимметрии	в России	эффективная	Половые свиней	нефтепродукты	медикаменты	мясо и мясопродукты	молоко и молочные продукты	сахар	мuku пшеничную	ткани и пряжу																				
																	Экспоненциальное сглаживание																										
																	Факторная модель																										
																	Экспертная оценка																										
																	Экспоненциальное сглаживание																										
																	Экспоненциальное сглаживание																										
																	Экспертная оценка																										
Государственные пошлины за осуществление административных процедур	$a_{10\_10t}$	-		+		Базовый ИПЦ	Инфляционные ожидания		к доллару США	к евро	к российскому рублю	эффективный	учет асимметрии	в России	эффективная	Половые свиней	нефтепродукты	медикаменты	мясо и мясопродукты	молоко и молочные продукты	сахар	мuku пшеничную	ткани и пряжу																				
																	Экспоненциальное сглаживание																										
																	Факторная модель																										
																	Экспертная оценка																										
																	Экспоненциальное сглаживание																										
																	Экспоненциальное сглаживание																										
																	Экспертная оценка																										

Источники: разработано автором.  
Source: author's developed.

При этом результаты оценки прогностических свойств ДМ-ФМ сравнивались с результатами оценки ДМ-ARIMA, а также трех базовых методов прогнозирования временного ряда ИПЦ: – для прогнозирования сезонно сглаженного временного ряда ИПЦ использовались модели  $AR(1)$  и  $ARIMA(1,1,1)$ ;

– для прогнозирования не сезонно сглаженного временного ряда ИПЦ использовалась модель  $SARIMA(1,1,0)(1,0,1)$ .

Подбор спецификаций моделей  $ARIMA(1,1,1)$  и  $SARIMA(1,1,0)(1,0,1)$  был осуществлен на основании критерия Шварца.

В случае применения моделей  $AR(1)$  и  $ARIMA(1,1,1)$  использовался сезонно сглаженный временной ряд ИПЦ, полученный посредством прямого метода сезонного сглаживания, описанного в статье [3].

Результаты оценки всех рассматриваемых методов прогнозирования инфляции представлены на рис. 3.

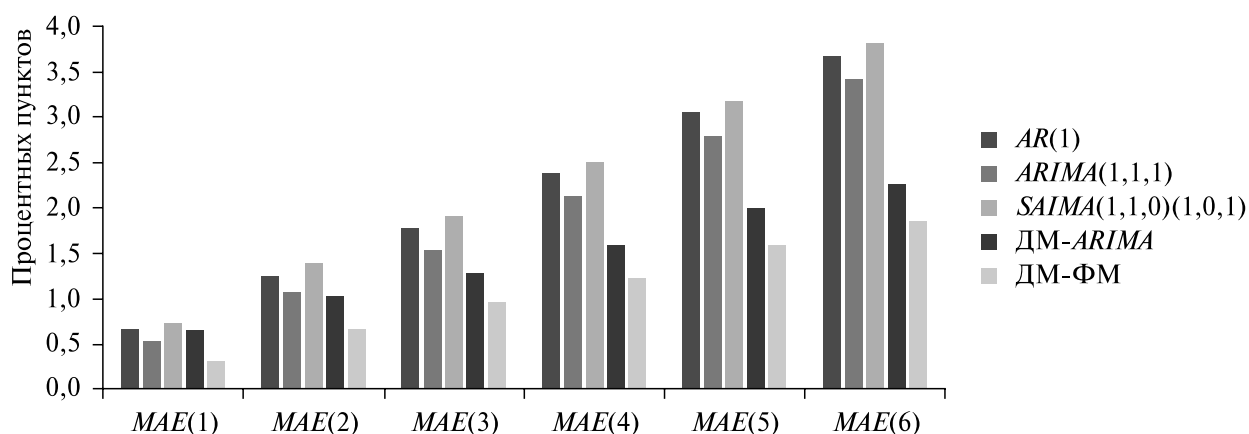


Рис. 3. Сравнение прогностических свойств рассмотренных методов прогнозирования инфляции  
Источник: разработано автором.

Fig. 3. Prognostic properties comparison of the considered inflation forecasting methods

Source: author's developed.

Согласно полученным прогнозным результатам можно сделать вывод, что базовые модели типа  $AR(1)$ ,  $ARIMA(1,1,1)$  и  $SARIMA(1,1,0)(1,0,1)$  за счет того, что они основаны на учете инерционности прогнозируемого показателя демонстрируют хороший прогнозный результат в прогнозном периоде до трех месяцев. Однако в шоковые периоды при использовании данного типа моделей качество прогнозов ухудшается.

В то же время ДМ-ARIMA и ДМ-ФМ в два раза повышают точность прогноза на всем рассматриваемом прогнозном периоде по сравнению с иными рассматриваемыми методами. При этом наиболее точным является ДМ-ФМ: результаты расчета ( $MAE(1) = 0,33$  п. п.,  $MAE(2) = 0,67$  п. п.,  $MAE(3) = 0,98$  п. п.,  $MAE(4) = 1,24$  п. п.,  $MAE(5) = 1,60$  п. п.,  $MAE(6) = 1,86$  п. п.) указывают на высокие прогностические свойства представленного метода на прогнозном периоде до шести месяцев. Повысить прогнозные качества удалось за счет добавления экспертной оценки, учета влияния экзогенных факторов, а также ряда условий, накладываемых при построении моделей.

### Список использованных источников

1. Лемба, К. Краткосрочное прогнозирование инфляции в Республике Беларусь: дезагрегированный подход / К. Лемба, В. Утешева // Банк. весн. – 2019. – № 9 (674). – С. 3–11.
2. X-13ARIMA-SEATS Reference Manual [Electronic resource] // Time Series Research Staff Center for Statistical Research and Methodology U.S. Census Bureau. – Mode of access: <https://www2.census.gov/software/x-13arima-seats/x-13-data/documentation/docx13as.pdf>. – Date of access: 11.12.2022.

3. Лемба, К. Особенности сезонной корректировки инфляции в Республике Беларусь: не прямой подход / К. Лемба, В. Утешева // Банк. вестн. – 2021. – № 7 (696). – С. 21–32.
4. Васенкова, Е. И. Практикум по эконометрике : учеб.-метод. пособие / Е. И. Васенкова, Ю. Г. Абакумова, С. Ю. Бокова. – Минск : БГУ, 2015. – 139 с.
5. Лемба, К. В. Применение модифицированного вероятностного метода квантификации краткосрочных инфляционных ожиданий в Республике Беларусь / К. В. Лемба // Экономика, моделирование, прогнозирование : сб. науч. тр. – Минск : НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь. – 2022. – Вып. 16. – С. 261–267.
6. Engle, R. F. Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing / R. F. Engle, C. W. J. Granger // *Econometrica*. – 1987. – Vol. 55, № 2. – P. 251–276.
7. Derksen, S. Backward, Forward and Stepwise Automated Subset Selection Algorithms: Frequency of Obtaining Authentic and Noise Variables / S. Derksen, H. J. Keselman // *British J. of Mathematical and Statistical Psychology*. – 1992. – № 45. – P. 265–282.
8. Hurvich, C. M. The Impact of Model Selection on Inference in Linear Regression / C. M. Hurvich, C. L. Tsai // *American Statistician*. – 1990. – № 44. – P. 214–217.
9. Roecker, E. B. Prediction Error and its Estimation for Subset-Selection Models / E. B. Roecker // *Technometrics*. – 1991. – № 33. – P. 459–469.
10. Schwarz, G. Estimating the dimension of a model / G. Schwarz // *Annals of Statistics*. – 1978. – Vol. 6, № 2. – P. 461–464.
11. Holt-Winters – No Seasonal (two parameters) [Electronic resource] // EViews 13 Help Topics. – Mode of access: [https://www.eviews.com/help/helpintro.html#page/content%2Fseries-Exponential\\_Smoothing.html%23ww133834](https://www.eviews.com/help/helpintro.html#page/content%2Fseries-Exponential_Smoothing.html%23ww133834). – Date of access: 11.12.2022.

## References

1. Lemba K., Utesheva V. Short-term inflation forecasting in the Republic of Belarus: a disaggregated approach. *Bankauski Vesnik = Bank Bulletin*, 2019, no. 9 (674), pp. 3–11 (in Russian).
2. *X-13ARIMA-SEATS Reference Manual*. Available at: <https://www2.census.gov/software/x-13arima-seats/x-13-data/documentation/docx13as.pdf> (accessed 11 December 2022).
3. Lemba K., Utesheva V. Seasonal Adjustment Features of Inflation in the Republic of Belarus: Indirect Approach. *Bankauski Vesnik = Bank Bulletin*, 2021, no. 7 (696), pp. 21–32 (in Russian).
4. Vasenkova E., Abakumova J., Bokova S. Practical Training in Econometrics. Minsk, 2015. 139 p. (in Russian).
5. Lemba K. Application of the modified probabilistic method of short-term inflation expectations quantification in the Republic of Belarus. *Economika, modelirovanije, prognoziruvanije. Sbornik nauchnyh trudov = Economics, Modeling, Forecasting. Collection of Scientific Papers*. Minsk, 2022, no. 16, pp. 261–267 (in Russian).
6. Engle R. F., Granger C. W. J. Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometrica*, 1987, vol. 55, no. 2, pp. 251–276. <https://doi.org/10.2307/1913236>
7. Derksen S., Keselman H. J. Backward, Forward and Stepwise Automated Subset Selection Algorithms: Frequency of Obtaining Authentic and Noise Variables. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 1992, no. 45, pp. 265–282. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8317.1992.tb00992.x>
8. Hurvich C. M., Tsai C. L. The Impact of Model Selection on Inference in Linear Regression. *American Statistician*, 1990, no. 44, pp. 214–217. <https://doi.org/10.1080/00031305.1990.10475722>
9. Roecker E. B. Prediction Error and its Estimation for Subset-Selection Models. *Technometrics*, 1991, no. 33, pp. 459–469. <https://doi.org/10.2307/1269417>
10. Schwarz G. Estimating the dimension of a model. *Annals of Statistics*, 1978, vol. 6, no. 2, pp. 461–464. <https://doi.org/10.1214/aos/1176344136>
11. Holt-Winters – No Seasonal (two parameters). Available at: [https://www.eviews.com/help/helpintro.html#page/content%2Fseries-Exponential\\_Smoothing.html%23ww133834](https://www.eviews.com/help/helpintro.html#page/content%2Fseries-Exponential_Smoothing.html%23ww133834) (accessed 11 December 2022).

### Информация об авторе

**Лемба Кирилл Васильевич** – эксперт, Евразийский фонд стабилизации и развития, e-mail: [KLemba@efsd.org](mailto:KLemba@efsd.org)

### Information about the author

**Lemba K.** – expert, Eurasian Fund for Stabilization and Development, e-mail: [KLemba@efsd.org](mailto:KLemba@efsd.org)

*Статья поступила в редколлегию 23.10.2023*

*Received by editorial board 23.10.2023*

ISSN 2523-4714

UDC 658.7

**Yuyan Li**

School of Business of BSU, Minsk, Belarus

**OPTIMISATION PATHS FOR DISTRIBUTION LOGISTICS UNDER DIGITAL RESILIENCE**

*This paper examines the development level of distribution logistics from the perspective of digital toughness and resilience, using data from 30 Chinese cities from 2016 to 2021. According to the findings, the digital resilience level of distribution logistics is critical to promoting high-quality economic development. As a result, emphasizing logistics industry development, strengthening inter-regional exchanges and cooperation, and balancing regional spatial differences can help promote the digital development of distribution logistics and long-term economic development.*

**Keywords:** logistics, distribution logistics, digitalisation, digital resilience, China

**For citation:** Li Yuyan. Optimisation paths for distribution logistics under digital resilience. *Biznes. Innovatsii. Ekonomika = Business. Innovations. Economics*. Minsk, 2023, iss. 8, pp. 183–189.

**Юйянь Ли**

Институт бизнеса БГУ, Минск, Беларусь

**ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ ЛОГИСТИКИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ  
В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ**

*В статье на основе данных по 30 городам Китая за период с 2016 по 2021 год рассматривается уровень развития распределительной логистики с точки зрения «цифровой жесткости» и «устойчивости». Согласно полученным результатам, уровень цифровой устойчивости распределительной логистики имеет решающее значение для обеспечения качественного экономического развития. Таким образом, акцент на развитии логистической отрасли, укрепление межрегиональных обменов и сотрудничества, а также сбалансированность региональных пространственных различий могут способствовать цифровому развитию логистики распределения и долгосрочному экономическому развитию.*

**Ключевые слова:** логистика, логистика распределения, цифровизация, цифровая устойчивость, Китай

**Для цитирования:** Ли, Юйянь. Пути оптимизации логистики распределения в условиях цифровой устойчивости / Юйянь Ли // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. – Минск, 2023. – Вып. 8. – С. 183–189.

**Introduction**

Digital resilience refers to the ability of each segment to withstand shocks, avoid ruptures, and maintain the stability of its own system by using digital capabilities in response to internal and external risks. In an era of digitally and intelligently driven development, distribution links need to enhance the resilience of the logistics industry with the help of digital technology, and digital resilience through data strategy helps to promote the digital transformation of distribution, thereby strengthening economic resilience [1]. In September 2023, the China Federation of Logistics and Purchasing (CFLP) emphasized the enhancement of the resilience of the logistics industry, especially during the «digital integration» systematic and multi-directional integration of the key period. So, it is also necessary to further improve the development mode of distribution digitalization and to clarify the ability of the logistics industry to cope with economic shocks, i. e., the resilience level of digital distribution plays a crucial role in the high-quality development of the industry and the economy [2].

The current distribution logistics research on digitalization focuses primarily on the level of development of digital logistics, digital innovation capacity, spatial differences in regional logistics, and supply chain resilience, among other things [3]. The research focus is primarily on individual cities or businesses, with fewer research samples and even fewer studies on digital resilience for distribution logistics. This paper sets out to investigate distribution logistics in the context of digital resilience, with an approach that includes induction, analysis, abstraction, and modelling. Using the panel data of 30 provinces in China from 2016–2021, the digital resilience of distribution logistics is measured by the entropy weight method, and the spatial relationship of the digital resilience of distribution logistics is analysed by using the Moran index and geo-detector model, so as to explore the optimisation path of the digitalisation of distribution logistics. As a result, accelerating distribution logistics digitization is the core structure to promote the modernization and transformation of the logistics industry, which has become an important way to grow the economy and support high-quality economic development and is also of great practical significance for Belarus.

### Results and discussion

This paper takes the concept of digital resilience as a guideline and constructs an evaluation index system for the digital resilience of distribution logistics based on the characteristics and nature of distribution logistics (Table 1).

Table 1

Indicators for evaluating the level of digital resilience in distribution logistics

First-level indicators	Second-level indicators	Unit
Digital logistics basic input factor	Fixed asset investment in logistics industry	Million yuan
	Employees in logistics industry	People
	Ownership of logistics trucks	Volume
	Logistics industry transport informatisation	%
Digital logistics innovation factor	Logistic industry total output / digital input	%
	Number of logistics patent applications	Number
	Number of logistics digitisation research projects	Number
	Students in general tertiary institutions	Million
	Energy consumption of logistics industry	Million tonnes
	Total volume of railway and road freight transport	Million tonnes
	Output value of logistics industry / GDP	%
Digital logistics coordination structure	Fixed capital stock of logistics per capita	Million yuan / person
	Retail sales of logistics industry	Billion yuan
	Value added of logistics industry	Million yuan

Source: author's developed.

The original indicator data of digital resilience evaluating for 30 provinces in China are obtained from the China Statistical Yearbook for 2016–2021, supplemented by local statistical yearbooks, and the missing individual data are made up by interpolation [3].

The specific research design is as follows, using the TOPSIS method to determine the digital logistics resilience indicator weights [4].

The level of digital resilience in distribution logistics is measured based on the weights of the indicators and the values after standardisation of the indicators:

$$S = \sum_{i=1}^n W_i x'_{ij}.$$



Statistical analysis is then combined with spatial analysis to analyze the spatial evolution patterns of distribution logistics and differences in numerical resilience.

$$\text{Moran's } I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{S^2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m w_{ij}}$$

In the formula,  $n$  and  $m$  are 30, indicating 30 provinces, autonomous regions, and cities;  $x_i$  and  $x_j$  are the digital toughness values of distribution logistics in different regions in the study year;  $\bar{x}$  is the average value of digital toughness of distribution logistics in all years;  $S^2$  is the sample variance;  $w_{ij}$  and is the spatial adjacency matrix constructed on the basis of all study regions.

In order to explore the spatial heterogeneity of the digital toughness of distribution logistics, this paper adopts the factor detector and the factor interaction detector in the geographic detector to analyze the main driving factors affecting the development of the digital toughness of distribution logistics [5]. Mainly through the assumption that the spatial distribution of the independent variables has similarity when they have an effect on the dependent variable, the  $q$ -value is used to judge the intensity of the factor effect and the interaction effect.

$$q = 1 - \frac{\sum_{h=1}^{30} (N_h \cdot \sigma_h^2)}{N \sigma^2}$$

Table 2 shows the development index of digital resilience in distribution logistics in 2016 and 2021, as well as the ranking. Overall, the top-ranked provinces of digital toughness of distribution logistics are concentrated in the eastern region with stable changes, followed by the central region, and the western region lags behind in the development level of digital toughness of distribution logistics, showing an overall distribution pattern of high in the east and low in the west [6].

Table 2

Development Index and Ranking of Distribution Logistics Digital Resilience 2016, 2021

Region	City	2016	Sort	2021	Sort	Region	City	2016	Sort	2021	Sort
East	Guangdong	0.453	1	0.690	1	West	Sichuan	0.142	11	0.220	8
	Jiangsu	0.389	2	0.468	2		Chongqing	0.136	14	0.190	13
	Shanghai	0.359	3	0.421	3		Shanxi	0.125	16	0.160	17
	Beijing	0.290	4	0.408	4		Guangxi	0.092	21	0.128	19
	Zhejiang	0.288	5	0.352	5		Yunnan	0.082	23	0.117	21
	Shandong	0.263	6	0.301	6		Xinjiang	0.093	20	0.112	22
	Fujian	0.176	7	0.253	7		Guizhou	0.070	27	0.106	24
	Tianjing	0.165	8	0.201	9		Ningxia	0.056	30	0.086	26
	Liaoning	0.154	10	0.167	15		Neimeng	0.072	26	0.084	28
	Hebei	0.123	17	0.147	18		Gansu	0.057	29	0.076	29
	Hainan	0.098	19	0.122	20		Qinghai	0.059	28	0.063	30
Central	Hubei	0.163	9	0.200	10	Central	Jiangxi	0.115	18	0.163	16
	Anhui	0.131	15	0.192	11		Shanxi	0.083	22	0.107	23
	Henan	0.139	13	0.191	12		Heilongjiang	0.082	24	0.087	25
	Hunan	0.140	12	0.180	14		Jilin	0.080	25	0.086	27

Source: author's developed on the basis of data obtained from the China Statistical Yearbook for 2016–2021 [3].

The three major regions in China are used to analyze the trend of the digital resilience development level of distribution logistics in 2016–2021, and the changes in the resilience level in China are compared

and analyzed. It can be seen that the digital resilience of distribution logistics in the eastern region has the greatest change, and the trend of the national resilience development level and the change of the resilience development level of the central and western provinces is basically the same, and the eastern region contributes more to the improvement of the national resilience development level, which is mainly related to the eastern region's favourable geographic conditions, developed economy, and obvious industry-driven effect.

The evolution of the digital resilience spatial structure of distribution logistics is verified by the global Moran index. The Moran index varies between  $[-1, 1]$ . Through the study of the Moran index of the development level of digital resilience of distribution logistics in 2016–2021, it was found that the Moran index is positive in the study period, indicating that the digital resilience of distribution logistics in this period shows a spatial clustering trend in space and there is a positive spatial correlation, and the decline of the Moran index as of 2021 indicates that the spatial correlation is weakened, which is related to the regional development in different periods. Policies are closely related to economic development, but they all passed the 1 % significance test with a z-value greater than 2.58 (Table 3).

Table 3

**The Moran Index of Digital Resilience in Distribution Logistics 2016–2021**

Year	Moran's I	Expected value (I)	Standard deviation	Z-value	Probability
2016	0.383	-0.034	0.118	3.540	0
2017	0.397	-0.034	0.118	3.665	0
2018	0.390	-0.034	0.117	3.622	0
2019	0.361	-0.034	0.115	3.446	0
2020	0.352	-0.034	0.114	3.401	0
2021	0.346	-0.034	0.113	3.358	0

Source: author's developed.

To summarize existing studies and analyze the extent to which each factor influences changes in digital resilience in distribution logistics (Table 4).

Table 4

**Spatial influences on digital resilience in distribution logistics**

Code	Impact Factor	Factor Explanation
X1	Policy support	Fiscal expenditure on distribution sector
X2	Urban Development	Urbanisation rate (urban population / regional resident population)
X3	Environmental level	Completed investment in environmental pollution control
X4	Employees	Employees in the distribution and logistics industry
X5	Regional Development Potential	GDP per capita
X6	Regional Consumption Potential	Consumption potential per capita

Source: author's developed.

As shown in Table 4, policy support affects the construction of digital logistics infrastructure and related industry norms; the development of regional urbanization is closely related to economic development, the economy has an important role in the digital development of distribution logistics; the level of the environment on behalf of the prospects for the development of the logistics industry, as well as social responsibility, etc.; the impact of the distribution logistics practitioners on the development of the logistics industry throughout the whole process, and all aspects are inseparable from these practitioners; the regional development potential. Development potential, regional GDP can reflect the potential for regional development, economic strength of a better foundation of the region can improve the digital development of distribution logistics efficiency and resilience; regional consumption potential, the existence of the consumer market is the basis for the development of the logistics industry.

The effect values of the six impact factors were detected by the geodetector factor drive. The  $q$ -values of the selected impact factors in 2016 and 2021 both pass the test of significance of 1 %, indicating that the impact of the impact factors on the level of digital resilience of distribution logistics is both significant and correlated. In 2016, regional consumption potential was the key factor influencing the digital development of distribution logistics, followed by distribution logistics practitioners and regional development potential, and the level of regional economic development played a basic supportive role in the digital development of distribution logistics. Digital development has a basic support role.

In 2021, the strongest influence on the digital development of distribution logistics is the level of the environment; the regional consumption potential role value becomes second; the regional development potential still maintains third place; at the beginning and end of the period, policy support and the level of urban development have an impact on the development of the digital resilience of distribution logistics. Regional consumption potential and development potential for the development of digital logistics continue to provide impetus for the development of digital logistics over time. As development changes, the digital development of distribution logistics has become an object of concern. The factor interaction detector is able to explore the impact of the interaction between the various influencing factors on the digital development of distribution logistics based on the detection of influencing factor interactions on the development of digital resilience in distribution logistics in 2016 and 2021.

In 2016, regional consumption potential X6 had the strongest interaction with other factors (Table 5).

Table 5

**Results of spatial influence factors of digital toughness of distribution logistics in 2016**

Factor	X1	X2	X3	X4	X5	X6
X1	0.335	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
X2	0753	0.319	NE	NE	NE	NE
X3	0.996	0.996	0.349	BE	BE	BE
X4	0.884	0.926	0.889	0.522	BE	BE
X5	0.998	0.997	0.742	0.891	0.482	BE
X6	0.966	0.989	0.898	0.964	0.929	0.618

Source: author's developed.

The strongest influence on the development of distribution logistics digitalization, and the strength of the interaction of each factor in this period was higher than the value of the independent effect of each influencing factor. The two-by-two interaction of the influencing factors on the development of distribution logistics digitalization produces non-linear enhancement and two-factor enhancement effects, indicating that the digitalization of distribution logistics is the result of the joint action of multiple factors, and the intensity of the role of policy support and regional development period is the greatest, with an explanatory intensity of more than 99 %, followed by the level of urban development and the potential for regional development, indicating that the interaction of the potential for regional development is the strongest in the period, and in the interaction with the other factors, role Maximum.

In 2021, the factor interaction changes, this period is still non-linear enhancement and two-factor enhancement on the digital development of distribution logistics, but this period of two-factor enhancement to strengthen the role of the two-factor enhancement, non-linear enhancement effect is weakened, and still two-factor interaction values are greater than the value of the independent role of each factor (Table 6).

Table 6

**Results of spatial influence factors of digital toughness of distribution logistics in 2021**

Factor	X1	X2	X3	X4	X5	X6
X1	0.533	BE	BE	BE	BE	BE
X2	0.773	0.295	NE	NE	NE	NE

*Ending of the table 6*

Factor	X1	X2	X3	X4	X5	X6
X3	0.935	0.985	0.637	BE	BE	BE
X4	0.814	0.929	0.986	0.467	BE	BE
X5	0.953	0.998	0.830	0.864	0.555	BE
X6	0.848	0.989	0.943	0.852	0.993	0.628

Source: author's developed.

Environmental level interacts with policy support and urban development in the same way, and the value of urban development potential and policy support is still the largest, indicating that under the goal of digital development, the support of the government and the basis of regional economic development are the basis and key influences on the development of the digital resilience of distribution logistics.

### Conclusions

Therefore, the following conclusions are drawn. The digital toughness of distribution logistics in 2016–2021 from time to time shows a trend of continuous improvement, through the ranking of the eastern region of the provinces more stable and unchanged, the central region and part of the western region of the provinces in the gradual improvement of the state of the western region more provinces are in the low level of development stage, regional differences are obvious. From the point of view of spatial change, the digital toughness of distribution logistics there is an obvious spatial positive correlation effect, and the local spatial agglomeration effect is significant, low-low agglomeration area gradually to the high-high agglomeration area to leapfrog, polarization phenomenon is weakened.

Based on the above conclusions, the following recommendations are proposed for the digital resilience enhancement of distribution logistics:

First, according to the development of digital resilience in distribution logistics, the state needs to further target the development of the logistics industry, increase investment in education, cultivate basic talents, improve the development of digital logistics, improve the conversion rate of scientific research results, apply them to the logistics industry, enhance the potential of digital development of distribution logistics, and retain talents.

Second, according to the development of the digital resilience of distribution logistics factors, we need to improve the level of infrastructure development of the digital development of distribution logistics in various regions, increase government policy support for the transport industry and environmental governance, strengthen artificial intelligence, Internet of Things construction, improve the efficiency of information communication in the logistics industry and the level of development [7].

Third, from the point of view of the impact factor, the current regional development potential and consumption potential is still a key factor affecting the digital development of distribution logistics, so we need to improve the level of regional economic development, pay attention to the consumption demand and development needs of different regions, combined with the development of the supply side, to promote the orderly development of supply and demand synergies, which in turn promotes the enhancement of the digital resilience level of regional distribution logistics.

### References

1. Li Yuyan. Innovative development of distribution logistics under digital. *Biznes. Obrazovanie. Ekonomika : sbornik statei Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*, Minsk, 6–7 aprelya 2023 [Business. Education. Economics : collection of articles of the International scientific-practical conference, Minsk, April 6–7, 2023]. Minsk, 2023, pp. 438–441 (in Russian).
2. Li Yuyan. Study on Digital Transformation of Logistics – A Case Study of Chinese Logistics Enterprises. *Molodezh' i nauka: XII mezhdunarodnyi forum molodykh uchenykh*, Gomel', 19 maya 2023 [Youth and Science: XII International Forum of Young Scientists, Gomel, May 19, 2023], 2023, pp. 143–146.

3. China Statistics Bureau. China Statistical Yearbook for 2016–2021. China Statistics Bureau, 2023.
4. Yu Yuanhao. Research on the Evaluation and Spatial Difference of China's Regional Logistics Digital Innovation Ability Based on Entropy Weight – Toptsis. *International Journal of Education and Humanities*, 2023, pp. 216–224.
5. Zeng Weiye. Spatial and temporal evolution of logistics development level in guangdong coastal economic spatial in guangdong coastal economic zone. *China: Marine Development and Management*, 2021. 38 p.
6. Liu Y. J. Digital logistics supply chain resilience and circulation chain resilience. *China: Research on Business Economics*, 2023. 2 p.
7. Li Yuyan. The construction of a logistics system under digital transformation. Tsifrovaya transformatsiya – shag v budushchee : materialy III Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii molodykh uchenykh, Minsk, 27 oktyabrya 2022 [Digital transformation – a step into the future : proceedings of the III International scientific and practical conference of young scientists, Minsk, October 27, 2022]. Minsk, 2023, pp. 220–222 (in Russian).

**Information about the author**

**Li Yuyan** – PhD student, School of Business of BSU,  
e-mail: iamyanplus@gmail.com

**Информация об авторе**

**Ли Юйянь** – аспирантка, Институт бизнеса БГУ,  
e-mail: iamyanplus@gmail.com

*Received by editorial board 02.10.2023*

*Статья поступила в редколлегию 02.10.2023*

## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

## INFORMATION FOR AUTHORS

### *Требования к оформлению работ*

В редколлегию сборника предоставляются оригинальные, не опубликованные в других изданиях статьи в двух экземплярах на белорусском, русском или английском языках; формат полосы набора – А4; все поля – 20 мм; шрифт – Times New Roman, кегль 14; межстрочный интервал – 1,0; абзацный отступ – 1,0. Текст статьи должен быть тщательно выверен и подписан автором(-ами) с указанием даты.

Статья должна иметь следующую структуру:

1. Индекс по Универсальной десятичной классификации (УДК).

2. Метаданные:

– инициалы и фамилии авторов;

– название статьи;

– полное наименование учреждений, где работают авторы, с указанием города и страны, адрес электронной почты каждого автора;

– аннотация (авторское резюме) объемом до 120 слов должна кратко представлять результаты работы и быть понятной, в том числе и в отрыве от основного текста статьи; должна быть информативной, хорошо структурированной (один из вариантов написания аннотации – краткое повторение структуры статьи, включающее введение, цели и задачи, методы, результаты, заключение или выводы);

– ключевые слова – набор слов, отражающих содержание текста в терминах объекта, научной отрасли и методов исследования; рекомендуемое количество ключевых слов 5–10.

Затем метаданные (все то, что предшествует основному тексту статьи) приводятся *на английском языке*, причем аннотация должна быть оригинальной (т. е. не являться дословным переводом русскоязычной аннотации).

3. Основной текст статьи должен составлять около 14 000–18 000 знаков; в этот объем входят таблицы и рисунки, число которых не должно превышать 4–5. Изложенный материал должен быть четко структурированным: введение, цели и задачи, методы, результаты, заключение (выводы).

Текст и иллюстративный материал представляются только в черно-белом виде, графики, диаграммы, схемы должны иметь подрисуночные подписи. Наличие данных, по которым строится график, диаграмма, таблица, обязательно! В русскоязычных статьях заголовки таблиц, подрисуночные подписи даются на двух языках – *русском и английском*. В тексте рукописи должны содержаться ссылки на таблицы и иллюстративные материалы.

Черно-белые рисунки вставляются в текст статьи, а также даются в виде отдельных файлов в формате .jpg или .tiff (300 dpi). Не допускается использовать в тексте сканированный материал.

4. Список использованной литературы *на русском языке* оформляется в соответствии с требованиями Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь (ГОСТ 7.1-2003). Цитируемая литература приводится общим списком по мере упоминания, ссылки в тексте даются порядковым номером в квадратных скобках (напр., [1]); ссылки на неопубликованные работы не допускаются.

Затем приводится список цитированных источников в романском алфавите («References») со следующей структурой: авторы (транслитерация), название статьи в транслитерированном варианте + [перевод названия статьи на английский язык в квадратных скобках], выходные данные с обозначениями на английском языке.

Электронный вариант статьи предоставляется в редколлегию на электронном носителе или присылается по электронной почте (minchanka@bsu.by) в редколлегию сборника. Текст должен быть набран в редакторе Microsoft Word, формулы – в редакторе MathType. Собственным редактором формул версий Microsoft Office 2007 и выше пользоваться нельзя, так как в редакционно-издательском процессе он не поддерживается.

В так называемом информационном листе на отдельной странице следует указать на русском и английском языках для каждого автора: фамилию, имя и отчество (полностью), звание, степень, должность, место работы с указанием адреса, контактную информацию (e-mail, телефоны).

*Редколлегия сборника может не разделять точку зрения авторов публикации. Ответственность за содержание статей и качество перевода аннотаций несут авторы публикаций.*

*Статьи, не соответствующие изложенным требованиям, а также поданные позднее установленного редколлегией срока, к рассмотрению не принимаются.*

Адрес редколлегии: г. Минск, ул. Обойная, д. 7, к. 412.

Научное издание

**БИЗНЕС. ИННОВАЦИИ. ЭКОНОМИКА**  
**BUSINESS. INNOVATIONS. ECONOMICS**

Сборник научных статей

Основан в 2017 году

Выпуск 8

Ответственный за выпуск *Н. Ф. Акулич*  
Технический редактор *Т. К. Раманович*  
Компьютерная верстка *И. К. Бувевич*

Подписано в печать 07.12.2023. Формат 60×84/8. Бумага офсетная.  
Печать цифровая. Усл. печ. л. 22,32. Уч.-изд. л. 22,59. Тираж 100 экз. Заказ

Государственное учреждение образования  
«Институт бизнеса Белорусского государственного университета».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/532 от 14.09.2018.  
Ул. Обойная, 7, 220004, Минск.

Отпечатано с оригинал-макета заказчика в ООО «Колорград».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/471 от 28.07.2015.  
Пер. Велосипедный, 5–904, 220033, Минск.