



БЕЛОРУССКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

ЖУРНАЛ
БЕЛОРУССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

ЭКОНОМИКА

JOURNAL
OF THE BELARUSIAN STATE UNIVERSITY

ECONOMICS

Издается с января 1969 г.
(до 2017 г. – под названием «Веснік БДУ.
Серія 3, Гісторыя. Эканоміка. Права»)

Выходит один раз в полугодие

2

2025

МИНСК
БГУ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор **КОВАЛЁВ М. М.** — доктор физико-математических наук, профессор; профессор кафедры аналитической экономики и эконометрики экономического факультета Белорусского государственного университета, Минск, Беларусь.
E-mail: kovalev@bsu.by

**Заместитель
главного
редактора** **ЛЕМЕЩЕНКО П. С.** — доктор экономических наук, профессор; заведующий кафедрой международной политической экономии экономического факультета Белорусского государственного университета, Минск, Беларусь.
E-mail: liamp@bsu.by

**Ответственный
секретарь** **ГОСПОДАРИК Е. Г.** — кандидат экономических наук, доцент; заведующий кафедрой аналитической экономики и эконометрики экономического факультета Белорусского государственного университета, Минск, Беларусь.
E-mail: gospodarik@bsu.by

- Аузан А. А.* Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия.
- Воробьев В. А.* Белорусский государственный экономический университет, Минск, Беларусь.
- Гриценко А. А.* Институт экономики и прогнозирования Национальной академии наук Украины, Киев, Украина.
- Давыденко Е. Л.* Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь.
- Данильченко А. В.* Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь.
- Королёва А. А.* Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь.
- Несветайлова А.* Городской центр исследований политической экономики Лондонского университета, Лондон, Великобритания.
- Нуреев Р. М.* Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россия; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия.
- Петренко Е. С.* Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова, Москва, Россия.
- Салаходжаев Р. Ф.* Консалтингово-исследовательский центр ERGO Research & Advisory, Ташкент, Узбекистан; Международный Вестминстерский университет в Ташкенте, Ташкент, Узбекистан.
- Хацкевич Г. А.* Институт бизнеса и менеджмента технологий Белорусского государственного университета, Минск, Беларусь.
- Шаховская Л. С.* Волгоградский государственный технический университет, Волгоград, Россия.

EDITORIAL BOARD

Editor-in-chief **KOVALEV M. M.**, doctor of science (physics and mathematics), full professor; professor at the department of analytical economics and econometrics, faculty of economics, Belarusian State University, Minsk, Belarus.
E-mail: kovalev@bsu.by

Deputy editor-in-chief **LIAMESHCANKA P. S.**, doctor of science (economics), full professor; head of the department of international political economy, faculty of economics, Belarusian State University, Minsk, Belarus.
E-mail: liamp@bsu.by

Executive secretary **GOSPODARIK C. G.**, PhD (economics), docent; head of the department of analytical economics and econometrics, faculty of economics, Belarusian State University, Minsk, Belarus.
E-mail: gospodarik@bsu.by

- Auzan A. A.* Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia.
Danilchanka A. V. Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus.
Davydenko E. L. Belarusian State University, Minsk, Belarus.
Gritsenko A. A. Institute for Economics and Forecasting of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine.
Khatskevich G. A. School of Business and Management of Technology of the Belarusian State University, Minsk, Belarus.
Koroleva A. A. Belarusian State University, Minsk, Belarus.
Nesvetailova A. City Political Economy Research Centre of the University of London, London, United Kingdom.
Nureev R. M. Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia; National Research University «Higher School of Economics», Moscow, Russia.
Petrenko Y. S. Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia.
Salahodjaev R. F. Consulting and Research Center ERGO Research & Advisory, Tashkent, Uzbekistan; Westminster International University in Tashkent, Tashkent, Uzbekistan.
Shakhovskaya L. S. Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia.
Vorob'ev V. A. Belarusian State Economic University, Minsk, Belarus.

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО ВЫБОРА В ЦИФРОВОЙ СРЕДЕ

К. И. КОРБУТ¹⁾, О. И. ЛАВРОВА²⁾

¹⁾Левверекс Интернешнл, ул. Огинского, 6, 220076, г. Минск, Беларусь

²⁾Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
ул. П. Бровки, 6, 220013, г. Минск, Беларусь

Аннотация. Исследуется поведение потребителей интернет-магазина товаров длительного пользования в целях стимулирования продаж продукции премиального сегмента. В качестве ключевой задачи ставится построение прогностической модели, позволяющей с высокой точностью оценить вероятность совершения следующей премиальной покупки на основе аналитики больших данных. В рамках исследования применяются методы многомерного анализа данных, в частности факторный анализ (для выявления латентных паттернов восприятия товара) и кластерный анализ (для группировки пользователей по информационно-поведенческим стратегиям). Устанавливается, что информационная вовлеченность (глубина взаимодействия с отзывами и ценовым фильтром) в наибольшей степени повышает вероятность осуществления премиальной покупки. Результаты модели позволяют реализовать персонализированное отображение контента, сегментировать аудиторию для имейл- и пуш-рассылок, а также учесть региональные особенности и макроэкономические условия, влияющие на предпочтения потребителей. Подтверждается гипотеза о значимости воздействия когнитивных факторов при осуществлении потребительского выбора в цифровой среде.

Ключевые слова: потребительское поведение; логистическая регрессия; премиальная покупка; факторный анализ; кластерный анализ; большие данные; цифровой маркетинг.

Образец цитирования:

Корбут КИ, Лаврова ОИ. Анализ особенностей потребительского выбора в цифровой среде. *Журнал Белорусского государственного университета. Экономика*. 2025;2:4–14. EDN: MQCRIX

For citation:

Korbut KI, Lavrova OI. Analysis of consumer choice features in the digital environment. *Journal of the Belarusian State University. Economics*. 2025;2:4–14. Russian. EDN: MQCRIX

Авторы:

Кристина Игоревна Корбут – инженер-аналитик.
Ольга Игоревна Лаврова – кандидат экономических наук, доцент; декан инженерно-экономического факультета.

Authors:

Krystina I. Korbut, analytical engineer.
kristinakorbut1206@gmail.com
Olga I. Lavrova, PhD (economics), docent; dean of the faculty of engineering and economics.
o.lavrova@bsuir.by

ANALYSIS OF CONSUMER CHOICE FEATURES IN THE DIGITAL ENVIRONMENT

K. I. KOR BUT^a, O. I. LAVROVA^b

^aLeverex International, 6 Aginskaya Street, Minsk 220076, Belarus

^bBelarusian State University of Informatics and Radioelectronics,
6 P. Browki Street, Minsk 220013, Belarus

Corresponding author: O. I. Lavrova (o.lavrova@bsuir.by)

Abstract. The article studies the behaviour of consumers of an online store selling durable goods in order to stimulate sales of premium products. The key objective is to build a predictive model that allows for a highly accurate assessment of the likelihood of making the next premium purchase based on big data analytics. The study uses multivariate data analysis methods, in particular, factor analysis (to identify latent patterns of product perception) and cluster analysis (to group users based on information-behavioural strategies). It is established that information involvement (the depth of interaction with reviews and filtering) greatly increases the likelihood of making a premium purchase. The model results make it possible to implement personalised content display, segment the audience for email and push notifications, and take into account regional characteristics and macroeconomic conditions that influence consumer preferences. The hypothesis about the significance of the influence of cognitive factors in making consumer choices in the digital environment is confirmed.

Keywords: consumer behaviour; logistic regression; premium purchase; factor analysis; cluster analysis; big data; digital marketing.

Введение

Современный рынок цифровой торговли характеризуется ростом доли премиального ассортимента, что требует от бизнесменов более осознанного и системного понимания закономерностей и условий выбора, который делает потребитель в интернет-пространстве. Особенно актуальной становится задача выявления групп индивидов, демонстрирующих склонность к совершению дорогих покупок, а также факторов, определяющих такое поведение. В условиях асимметрии информации и избыточности регистрируемых данных, перепроизводства и насыщения рынков при сохранении ограничений потребительских бюджетов руководство компаний стремится к формированию персонализированных стратегий взаимодействия с клиентами, основанных на глубоком анализе цифровых следов.

Важным моментом в прогнозно-аналитической деятельности в рамках исследований потребительских предпочтений является возможность опираться не на субъективные оценки, полученные в результате анализа данных анкет или интервьюирования респондентов, а на информацию, предоставленную в ходе применения инструментов бизнес-аналитики и продвинутых технологий сбора и обработки данных. Одним из наиболее перспективных подходов к анализу и прогнозированию потребительского выбора в цифровой среде является аппарат математической статистики и эконометрики, в частности логистическая регрессия с включением латентных переменных, отражающих информационное и ценовое восприятие товара. Данная модель не только практически реализуема и интерпретируема, но и технически применима в рамках онлайн-витрин, интерфейсов рекомендаций и персонализированных коммуникаций.

Целью исследования выступает выявление значимых факторов, формирующих склонность потребителей к премиальным покупкам, в том числе анализ специфических условий и алгоритмов принятия решений в организованном интернет-пространстве. Предметная область исследования лежит в плоскости цифровой торговли и касается поведенческих паттернов клиентов интернет-магазина, приобретающих товары длительного пользования. Данная проблематика весьма актуальна для развития экономики Республики Беларусь в силу действия фундаментального закона о возвышении общественных потребностей и цифровой трансформации всех сфер общественной жизни.

В основе исследования лежит следующая система гипотез:

- H_1 – гипотеза, предполагающая, что потребители, просматривающие пользовательские отзывы до покупки, с высокой вероятностью выбирают товары премиального сегмента и при последующей покупке сохраняют этот выбор;

- H_2 – гипотеза, подразумевающая, что потребители, характеризующиеся низкой информационной вовлеченностью (по просмотру отзывов, использованию ценового фильтра и другим параметрам), склонны к совершению покупок в массовом сегменте;

- H_3 – гипотеза, согласно которой потребительский выбор в пользу отечественных брендов прямо пропорционально зависит от демографических характеристик (возраст) и территориальной принадлежности (нестоличный регион проживания).

Достижение цели и проверка сформулированных выше гипотез будут осуществляться посредством применения методов многомерного статистического анализа – факторного анализа (для выделения латентных когнитивных и ценовых измерений восприятия товара) и кластерного анализа (для типологизации потребительских стратегий), методов эконометрического моделирования, а также разработки логистической регрессии для оценки вероятности совершения премиальной покупки на индивидуальном уровне. Практическая значимость ожидаемых результатов заключается в получении научно обоснованных рекомендаций по ведению цифрового бизнеса, в частности по проработке решений, связанных с персонализацией торговой витрины и осуществлением эффективных маркетинговых коммуникаций. Проверка гипотезы H_3 дает основания выстраивать стратегии продвижения продукции белорусских производителей с использованием предиктивной аналитики данных цифровых торговых объектов и платформ.

Теоретико-методологические основы анализа потребительского выбора в условиях цифровой среды

Изучение потребительских предпочтений представляет собой междисциплинарное направление, находящееся на стыке экономики, маркетинга, поведенческой психологии и аналитики данных. В условиях цифровизации и широкого распространения технологий сбора и обработки больших данных особую актуальность приобретает анализ поведенческих паттернов, сформированных на основе синтеза эмпирического опыта и базовых теоретических представлений о рациональном потребительском выборе. Большие данные позволяют измерить и учесть когнитивные особенности процесса потребления в целях более осознанного управления им в контексте устойчивого социально-экономического развития.

Фундаментом теоретического анализа служат исследования Д. Канемана и А. Тверски. Их теория перспектив стала поворотным моментом в понимании потребительского поведения в условиях неопределенности: потери ощущаются значимо сильнее, чем эквивалентные выигрыши, а субъективное восприятие вероятностей приводит к систематическим искажениям в потребительской логике [1]. В развитие этой концепции Р. Х. Талер и К. Р. Санстейн предложили механизм подталкивания (*nudge*), демонстрируя, как изменение архитектуры выбора способно корректировать поведение потребителей в желаемом направлении [2].

В рамках современных работ в области цифрового маркетинга развиваются идеи поведенческой и когнитивной экономики на основе системы комплексной аналитики больших данных, собираемых в интернет-пространстве [3]. К. К. Бойер и Дж. Т. М. Халт исследуют поведенческие намерения онлайн-покупателей в зависимости от способа выполнения заказа и качества клиентского опыта [4]. Влияние социальных сетей и алгоритмической архитектуры на структуру решений изучают В. Сундарарадж и М. Р. Раджееш [5]. Значение организационного доверия и цифровой инфраструктуры на примере экосистемы *Alibaba* анализируют Дж. Квак, Ю. Чжан и Ц. Ю [6].

В области методов предсказания потребительского поведения заслуживают внимания работы, в рамках которых применяются кликстрим-аналитика и технологии глубокого обучения. Д. Коэн, С. Лессманн и М. Шааль показывают эффективность рекуррентных нейросетей при прогнозировании последовательности действий онлайн-покупателя [7]. В работе Х. Фу и соавторов описывается влияние сенсорного контакта на принятие решений в цифровой среде, что позволяет осмыслить и оценить роль осязания и визуального комфорта [8]. И. О. Паппас и соавторы применяют качественный сравнительный анализ нечетных множеств *fsQCA* для выявления комбинаций когнитивных и аффективных восприятий, лежащих в основе покупательских намерений [9].

В ряде исследований акцентируется внимание на конкретных условиях, влияющих на потребительский выбор. Дж. Буко, Л. Какалейчик и М. Ференцова выделяют такие факторы потребительского выбора, как удобство, безопасность и субъективное восприятие цены [10]. Ю. Ноцаки и соавторы анализируют поисковые паттерны, сопоставляя их с вероятностью покупки, что важно для оптимизации внутренних алгоритмов интернет-магазина [11]. Системный подход к анализу пользовательских сценариев с помощью последовательностей действий предложили П. Х. Нгуеном и его коллеги в работе [12]. В. Сватосова предлагает перечень значимых факторов, которые должны быть учтены в маркетинговом планировании независимо от масштаба бизнеса для стратегического управления цифровой торговлей [13].

В условиях ограничения доступа к большим данным научные исследования в области потребительского поведения, опирающиеся на методы и инструменты бизнес-аналитики и цифрового маркетинга, ведутся в недостаточном объеме, особенно в отечественном сегменте науки, что требует совершенствования глубины и полноты эмпирической базы, а также разработки соответствующего прогнозно-математического аппарата.

Факторный и кластерный анализ потребительского выбора на основе больших данных

Для проверки поставленных гипотез используется массив транзакционных данных, собранных в белорусском сегменте интернет-пространства в период с 1 января 2024 г. по 1 марта 2025 г. Всего в массив данных включено 12 000 значений, каждое из которых соответствует одной покупке в рамках уникальной

сессии пользователя. Аудиторию торговой онлайн-площадки составляют 58 % женщин и 42 % мужчин. Установлено, что 46 % транзакций совершают пользователи от 25 до 40 лет, 18 % транзакций – пользователи до 25 лет, 30 % транзакций – пользователи от 41 до 60 лет и 6 % транзакций – пользователи старше 60 лет. В разрезе регионов 34 % покупок приходится на г. Минск, 25 % покупок – на Минскую область, а на территории оставшихся пяти областей совершаются от 7 % до 10 % транзакций.

Для каждой транзакции фиксировались следующие параметры:

- *user_id* – уникальный идентификатор пользователя;
- *session_id* – идентификатор сессии;
- *purchase_datetime* – дата и время совершения покупки;
- *category* – категория товара (категории «Смартфоны, ТВ и электроника», «Мебель», «Игрушки»

и др.);

- *brand* – производитель товара;
- *product_name* – полное наименование продукта;
- *price_byn* – фактическая цена товара в белорусских рублях;
- *original_price_byn* – цена товара до применения скидки;
- *discount_percent* – процент скидки;
- *rating* – средний пользовательский рейтинг товара;
- *review_count* – общее число отзывов о товаре;
- *review_view_count* – количество просмотров пользователем отзывов перед совершением покупки;
- *review_view_time_sec* – суммарное время (в секундах), затраченное на чтение отзывов;
- *gender* – пол покупателя (F или M);
- *age* – возраст покупателя;
- *region* – регион (область) проживания покупателя (г. Минск, Минская, Гомельская, Витебская, Гродненская или Могилёвская область);

- *filter_price_flag* – бинарный индикатор использования ценового фильтра при навигации.

Помимо перечисленных переменных, для проверки гипотезы о сохранении выбора товаров премиум-класса введены два бинарных признака с учетом пороговых значений стоимости. Признак *premium_flag* (метка премиальности) принимал значение 1, если цена первично приобретенного товара из определенной категории достигала установленного ценового порога или превышала его. Для категории «Смартфоны, ТВ и электроника» ценовой порог составлял 1500 белорусских рублей, для категории «Мебель» – 3000 белорусских рублей, для категории «Бытовая техника» – 2000 белорусских рублей, для категории «Спорт» – 500 белорусских рублей, для категории «Красота и стиль» – 200 белорусских рублей, для категории «Товары для дома» – 1000 белорусских рублей, для категории «Игрушки» – 300 белорусских рублей.

Признак *next_premium_flag* устанавливался равным 1, если в результате следующей по дате транзакции того же пользователя был повторно приобретен премиальный в соответствии с предложенной выше градацией цен товар. Анализ совершенных на торговой онлайн-площадке транзакций показал, что 34 % пользователей приобретали товары премиум-класса, при этом 26 % пользователей при следующей покупке повторили заказ премиального продукта. На рис. 1 представлено распределение премиальных покупок по категориям товаров.

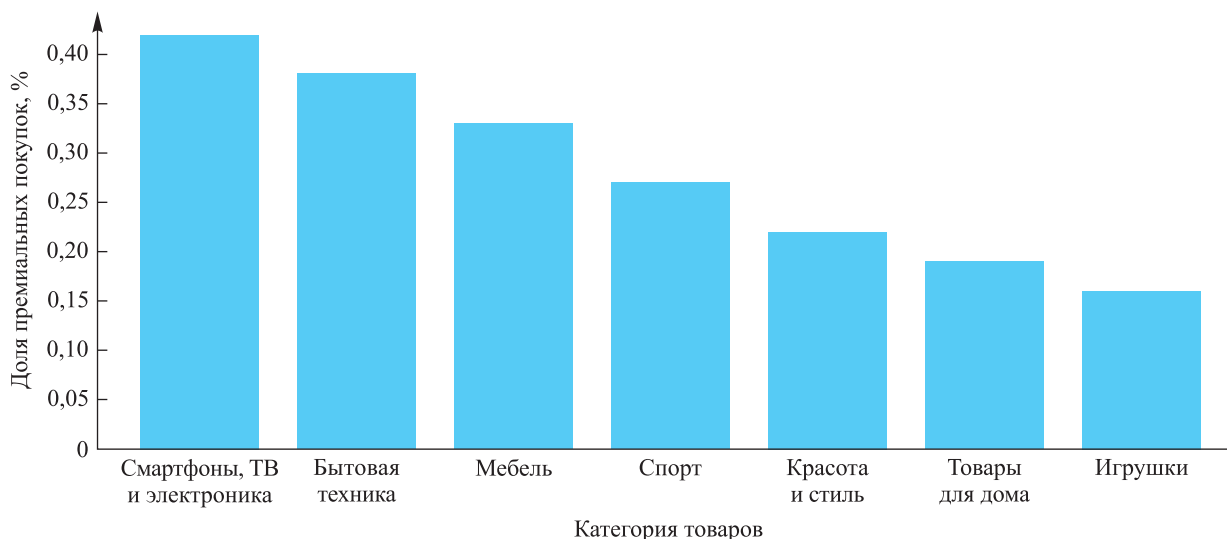


Рис. 1. Распределение премиальных покупок по категориям товаров

Fig. 1. Distribution of premium purchases by product categories

Для выявления временных закономерностей на основе параметра *purchase_datetime* были сгенерированы признаки *day_of_week* (день недели) и *hour* (час совершения покупки). Кроме того, с помощью признака *days_from_payday* вычислялась разница между днем покупки и днем заработной платы (условно 15 число месяца). К параметрам *review_view_count* и *review_view_time_sec* был добавлен признак *view_intensity*, равный отношению числа просмотров к общему числу отзывов (*review_count*). Бинарный признак *has_media* указывает на наличие хотя бы одного отзыва или положительного времени просмотра отзывов. Абсолютная величина скидки (признак *discount_abs*) рассчитана как разность между параметрами *original_price_byn* и *price_byn*. Ценовой ранг товара (признак *price_tier*) задавался через квантильное разделение всех цен на пять групп. Для каждого пользователя в агрегированном виде вычислялись общее число покупок (признак *user_total_purchases*), средний чек (признак *user_avg_spend*) и разница в днях между текущей и предыдущей покупкой (признак *days_since_last_purchase*).

В результате был сформирован многомерный массив признаков, подготовленный для проведения факторного и кластерного анализа. В ходе выполнения факторного анализа, направленного на выявление скрытых факторов и уменьшение пространства признаков, исходный набор переменных был разделен на две группы (табл. 1). Интерес представляют группа скрытых факторов «Информационная ценность» (*information value*), которую составляют показатели взаимодействия с отзывами и ценовыми фильтрами, и группа «Качество продукта» (*product quality*), формируемая показателями цены, рейтинга и количества отзывов.

Таблица 1

Группы скрытых факторов и включенные в них переменные

Table 1

Groups of latent factors and variables included in them

Группа скрытых факторов	Наименование переменной	Описание переменной
Информационная ценность	<i>review_view_count</i>	Количество просмотров отзывов
	<i>review_view_time_sec</i>	Суммарное время чтения отзывов
	<i>filter_price_flag</i>	Бинарный индикатор использования ценового фильтра (0 или 1)
	<i>discount_percent</i>	Процент предоставленной скидки
Качество продукта	<i>price_byn</i>	Фактическая цена товара
	<i>rating</i>	Средняя оценка товара
	<i>review_count</i>	Общее количество отзывов о товаре
	<i>premium_flag</i>	Бинарный признак премиального товара (1 – премиальный товар)

Для группы «Информационная ценность» анализ собственных значений показал, что первая компонента факторной модели объясняет примерно 76 % общей дисперсии исходных параметров. Было принято решение ограничиться одной компонентой, получив латентный фактор *factor_info*, который отражает комплексное взаимодействие между вниманием к отзывам и реакцией на ценовые стимулы. Набор факторных нагрузок показал, что наибольший вклад в фактор *factor_info* вносят показатели *review_view_time_sec* и *review_view_count*, а переменная *discount_percent* имеет наименьшую, но все же заметную нагрузку (табл. 2).

Таблица 2

Факторные нагрузки для переменных из группы «Информационная ценность»

Table 2

Factor loadings for variables from the group «Information value»

Наименование переменной	Факторная нагрузка
<i>review_view_time_sec</i>	0,76
<i>review_view_count</i>	0,69
<i>filter_price_flag</i>	0,48
<i>discount_percent</i>	0,36

В группе «Качество продукта» анализ собственных значений выявил две значимые компоненты. Первая компонента *factor_quality_price* объясняет около 55 % общей дисперсии исходных признаков, она преимущественно связана с ценой товара и меткой премиальности, вторая компонента *factor_quality_feedback*, будучи обусловленной в основном рейтингом товара и числом отзывов о нем, объясняет еще около 18 % общей дисперсии. Суммарно две компоненты объясняют порядка 73 % общей дисперсии исходных параметров. Факторные нагрузки показали, что показатели *price_byn* и *premium_flag* имеют высокие коэффициенты корреляции на первой компоненте, тогда как переменные *rating* и *review_count* сильнее загружаются на вторую компоненту.

Для выделения однородных групп потребителей был проведен кластерный анализ на основе поведенческих признаков и трех латентных факторов (*factor_info*, *factor_quality_price*, *factor_quality_feedback*). С помощью оценки коэффициента силуэта было определено оптимальное число кластеров ($k = 4$), позволяющее получить наиболее четкое разделение пользователей в выбранном семипараметрическом пространстве. Все переменные были стандартизованы (приведены к z -оценкам), чтобы исключить влияние разного масштаба измерения и обеспечить корректную работу алгоритма *K-means*. Полученные кластеры представлены в табл. 3.

Таблица 3

Поведенческие кластеры потребителей

Table 3

Consumer behavioural clusters

Название кластера	Описание	Значение фактора <i>factor_info</i>
Ищущие отзывы (<i>review-seekers</i>)	Потребители, демонстрирующие высокую интенсивность просмотра отзывов и длительность времени их чтения. Они тщательно изучают мнения других покупателей перед принятием решения о покупке	Максимальное значение фактора <i>factor_info</i> , которое указывает на глубокий интерес к деталям товара и склонность реагировать на отзывы
Чувствительные к цене (<i>price-sensitive</i>)	Потребители, которые либо практически не просматривают отзывы (низкие значения показателей <i>review_view_count</i> и <i>view_intensity</i>), либо делают это формально, но при этом активно используют ценовой фильтр. Их поведение свидетельствует об ориентации на поиск выгодных предложений и товаров со скидками	Низкое значение фактора <i>factor_info</i> при относительно высоком значении показателя <i>filter_price_flag</i>
Рациональные покупатели (<i>rational comparers</i>)	Потребители, проявляющие высокую активность в использовании ценового фильтра (<i>filter_price_flag</i> = 1) при умеренном интересе к отзывам (средние или невысокие значения показателей <i>view_intensity</i> и <i>review_view_time_sec</i>). Их отличает стремление быстро сопоставить несколько вариантов товара по цене и базовым характеристикам без углубленного изучения отзывов	Значение фактора <i>factor_info</i> находится на среднем уровне (ценовой фильтр потребители из данного кластера используют чаще, чем потребители из кластера «Ищущие отзывы»)
Импульсивные покупатели (<i>impulse buyers</i>)	Потребители, минимально просматривающие отзывы и не использующие ценовой фильтр (<i>filter_price_flag</i> = 0). Они склонны принимать решение о покупке интуитивно или под влиянием внешних факторов (реклама, акции, рекомендации друзей)	Значение фактора <i>factor_info</i> одно из самых низких, что говорит об отсутствии систематического интереса к деталям товара

В рамках кластера «Ищущие отзывы» доля премиальных покупок оказалась на 18 % выше, чем в среднем по выборке. Более того, если потребитель входит в этот кластер, то вероятность того, что его следующая покупка также окажется премиальной (*next_premium_flag* = 1), возрастает на 12 % по сравнению с остальными кластерами. Пользователи, входящие в кластер «Рациональные покупатели», демонстрируют умеренную вероятность приобретения премиального товара, поскольку они готовы заплатить больше только при условии конкурентоспособной цены и приемлемого соотношения цена – качества у товара. В рамках двух других кластеров доля премиум-транзакций минимальна, что характерно для экономных и экспрессивных потребителей, совершающих дорогостоящие покупки нерегулярно, от случая к случаю, под воздействием эмоций, из-за жестких бюджетных ограничений и по ряду других причин.

Результаты кластерного и факторного анализа согласуются между собой и подтверждают выдвинутые гипотезы H_1 и H_2 . Они использованы для разработки регрессионной модели, предназначенной для прогнозирования следующей премиальной покупки.

Оценка вероятности покупки премиальных и отечественных товаров на основе логистической регрессии

Разработанная модель логистической регрессии предназначена для прогнозирования вероятности того, что следующая покупка определенного покупателя окажется премиальным товаром. В качестве объясняемой переменной выступает бинарный признак *next_premium_flag*. Данная модель имеет следующий вид:

$$\ln \frac{P(\text{next_premium} = 1)}{1 - P(\text{next_premium} = 1)} = \beta_0 + \beta_1 \text{factor_info} + \beta_2 \text{factor_quality_price} + \\ + \beta_3 \text{factor_quality_feedback} + \gamma_1 C_1 + \gamma_3 C_3 + \delta_1 \text{price_byn} + \delta_2 \text{discount_percent} + \\ + \alpha_2 G + \rho_5 \text{region_Minsk} + \mu_2 \text{days_from_payday}, \quad (1)$$

где C_1 – фиктивная переменная, соответствующая кластеру «Ищущие отзывы»; C_3 – фиктивная переменная, соответствующая кластеру «Импульсивные покупатели»; G – бинарный признак пола (1 – женщина, 0 – мужчина); *region_Minsk* – фиктивная переменная принадлежности к региону (1 – покупатель из г. Минска, 0 – покупатель не из г. Минска).

В качестве объясняющих переменных рассматриваются поведенческий латентный фактор *factor_info*, отражающий степень глубины изучения пользователем отзывов и степень реагирования на скидки; факторы *factor_quality_price* и *factor_quality_feedback*, которые показывают, насколько текущий товар дорогостоящий и премиальный, а также то, какой у него рейтинг и сколько отзывов он имеет. Ценовые и скидочные факторы показывают, что более высокое значение параметра *price_byn* увеличивает шансы покупки товара из премиум-сегмента, а большая скидка снижает их.

Для проверки гипотезы H_3 о выборе отечественных брендов разработана модель

$$\ln \frac{P(\text{belarus_brand} = 1)}{1 - P(\text{belarus_brand} = 1)} = -0,86 + 0,0012 \text{age} - 0,122 \text{discount_percent} + \\ + 0,052 \text{region_Gomel} + 0,036 \text{region_Grodno} - 0,068 \text{region_Vitebsk}, \quad (2)$$

где объясняемой переменной является бинарный признак *belarus_brand_flag*, принимающий значение 1, если производитель товара – резидент Республики Беларусь, и принимающий значение 0 во всех прочих случаях. Доля таких транзакций в общем объеме составила 25 %, что свидетельствует о предпочтении отечественных брендов потребителями.

Базовой категорией региона выступает Брестская область, что позволяет интерпретировать остальные коэффициенты относительно нее. В табл. 4 представлены результаты параметризации моделей (1) и (2).

Таблица 4

Оценки параметров моделей и их *p*-значения

Table 4

Estimates of model parameters and their *p*-values

Параметры	Оценка параметров модели (1)	<i>p</i> -Значение для модели (1)	Оценка параметров модели (2)	<i>p</i> -Значение для модели (2)
<i>intercept</i> (β_0)	–1,74	0,001	–0,860 00	0,001
<i>factor_info</i> (β_1)	0,85	0,001	–0,012 00	–
<i>factor_quality_price</i> (β_2)	0,47	0,001	–	–
<i>factor_quality_feedback</i> (β_3)	0,12	0,086	–	–
C_1	0,38	0,001	–	–
C_3	–0,29	0,004	–	–
<i>price_byn</i> (δ_1)	0,22	0,001	0,000 02	–
<i>discount_percent</i> (δ_2)	–0,11	0,028	–0,117 00	0,001
<i>age</i> (α)	0,04	0,045	0,001 10	0,051
$G = 1$ (α_2)	–0,18	0,046	–	–
<i>region_Minsk</i> (ρ_5)	0,31	0,001	–0,011 00	–

Окончание табл. 4
Ending of the table 4

Параметры	Оценка параметров модели (1)	<i>p</i> -Значение для модели (1)	Оценка параметров модели (2)	<i>p</i> -Значение для модели (2)
<i>region_Gomel</i>	–	–	0,048 00	0,057
<i>region_Grodno</i>	–	–	0,033 00	0,071
<i>region_Minsk</i>	–	–	0,074 00	–
<i>region_Vitebsk</i>	–	–	–0,065 00	0,024
<i>days_from_payday</i> (μ_2)	0,02	0,046	–	–

Коэффициент параметра *discount_percent* в обеих логит-моделях отрицателен и статистически значим, что свидетельствует о том, что премиальные и белорусские товары приобретаются в основном без существенных скидок. Демографические факторы обуславливают поведение потребителей следующим образом: мужчины чаще совершают премиальные покупки, а с возрастом вероятность принятия таких решений среди них увеличивается. Временной показатель *days_from_payday* имеет положительную связь с премиальными транзакциями, что отражает необходимость обдумывания в процессе приобретения дорогостоящей продукции. Наибольший вклад в совершение премиальной покупки вносит поведенческий фактор информационной вовлеченности *factor_info*: его увеличение на одну стандартную единицу повышает шансы покупки в 2,3 раза. Следует отметить, что кластерный анализ потребителей позволил усилить объясняющую способность модели: пользователи из кластера «Ищущие отзывы» демонстрируют вероятность премиальной покупки выше среднего уровня, тогда как для пользователей из кластера «Импульсивные покупатели» характерна обратная тенденция. Это обстоятельство подтверждает устойчивые поведенческие различия между сегментами.

Согласно результатам оценивания логит-модели (2) выбор отечественного товара зависит от возраста потребителя и региона его проживания. Вероятность выбора белорусского бренда выше среди покупателей старше 40 лет, а также среди жителей Гомельской и Гродненской областей. Информационный фактор *factor_info* не оказывает влияния на выбор отечественной продукции, поскольку она либо традиционно узнаваема, либо рекомендации по ее приобретению потребитель получает из других коммуникационных источников. Данный результат свидетельствует о наличии паттернов локального выбора, обусловленных демографическими и территориальными признаками.

Анализ эффективности логит-моделей. Прогнозирование

Для анализа эффективности разработанных моделей логистической регрессии были рассчитаны показатели, характеризующие их общее качество и прогнозные способности (табл. 5). Так, для обучающей и тестовой выборок были построены ROC-кривые, на основе анализа которых было установлено, что модели (1) и (2) в 78 % и 72 % случаев соответственно корректно различают положительные (премиальные, отечественные) и отрицательные (непремиальные, импортные) исходы, что особенно важно в условиях несбалансированной выборки.

Таблица 5

Оценка качества моделей логистической регрессии

Table 5

Evaluation of the quality of logistic regression models

Показатели	Модель (1)	Модель (2)
AUC ROC	0,78	0,75
<i>precision</i> (5 %)	0,35	0,32
<i>recall</i>	0,51	0,41
<i>F</i> -оценка	0,50	0,45
Прогнозируемая вероятность, %	55–60	30–32
Наиболее значимые факторы	<i>factor_info</i> , <i>factor_quality_price</i>	<i>discount_percent</i> , <i>region_Gomel</i> , <i>region_Grodno</i> , <i>region_Vitebsk</i>

Показатель *precision* (5 %), равный 0,35, означает, что среди верхних 5 % пользователей по прогнозной вероятности около 35 % пользователей действительно совершат премиум-покупку. Показатель полноты *recall* при пороговом значении 0,5 достиг 0,51, что указывает на способность модели обнаруживать около 51 % реальных покупателей премиум-товаров. Значение *F*-оценки 0,50 подтверждает сбалансированное соотношение между показателем полноты *recall* и показателем точности *precision* для модели (1).

Поскольку модель (1) оказалась более высокого качества, она была использована для расчетов индивидуальных прогнозных вероятностей следующей премиальной покупки на основе формулы

$$P(\text{next_premium} = 1) = \frac{1}{1 + e^{-z}},$$

где в качестве z принимались значения, полученные в результате оцененной логистической регрессии по тестовой выборке данных ($n = 2400$). В табл. 6 представлено распределение вероятностей премиальной и обычной покупки по поведенческим кластерам.

Таблица 6

Распределение вероятностей премиальной и обычной покупки по кластерам

Table 6

Probability distribution of premium and regular purchases by clusters

Название кластера	Средняя $P(\text{next_premium_flag} = 1)$	Медиана	Медиана $1 - P$	Стандартное отклонение
Ищущие отзывы	0,47	0,48	0,52	0,14
Рациональные покупатели	0,36	0,34	0,66	0,15
Чувствительные к цене	0,28	0,27	0,73	0,13
Импульсивные покупатели	0,21	0,20	0,80	0,12

На рис. 2 представлено распределение предсказанных вероятностей следующей премиальной покупки по поведенческим кластерам. По ней можно оценить медианные значения, межквартильный размах и выбросы в распределении вероятностей внутри каждой группы.

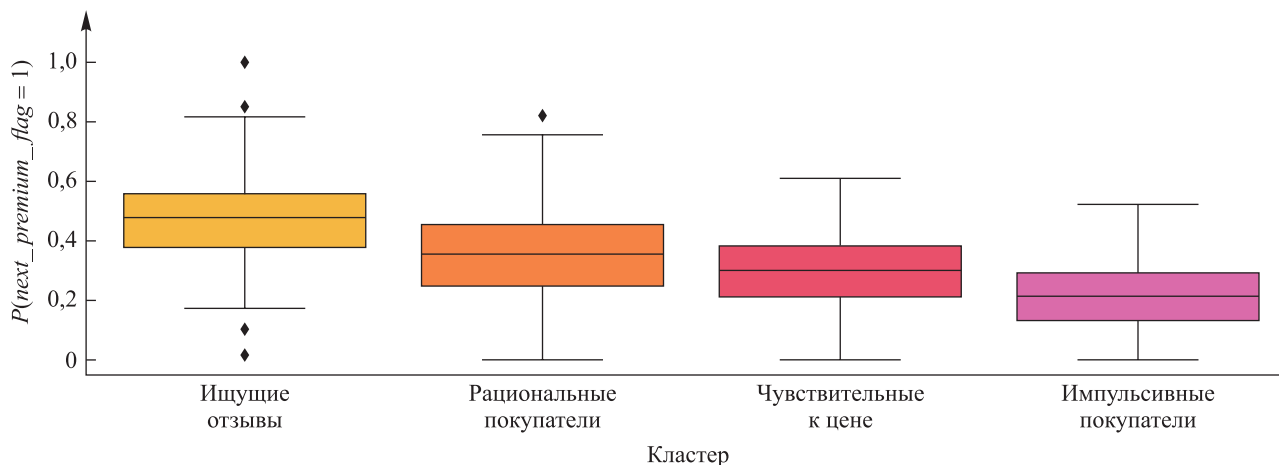


Рис. 2. Распределение предсказанных вероятностей следующей премиальной покупки по поведенческим кластерам

Fig. 2. Distribution of predicted probabilities of the next premium purchase by behavioural clusters

У покупателей из кластера «Ищущие отзывы» медианная вероятность выше, что подтверждает гипотезу о более высокой склонности таких пользователей к премиальным покупкам. Кластер «Импульсивные покупатели», напротив, характеризуется более низкими вероятностями (часто меньше 0,2). Два других кластера демонстрируют промежуточные значения с широким разбросом.

Результаты моделирования позволяют подтвердить гипотезу H_2 о связи между низкой информационной вовлеченностью и склонностью к массовому потреблению. В модели логистической регрессии

фактор информационной вовлеченности *factor_info* имеет положительный и статистически значимый коэффициент ($\beta = 0,85$; $p < 0,001$), что означает экспоненциальное уменьшение вероятности премиальной покупки при снижении значений данного фактора. Соответственно, чем ниже значение фактора *factor_info*, тем выше вероятность выбора товаров из массового сегмента.

Особенно отчетливо это наблюдается на примере поведенческого кластера «Импульсивные покупатели», в рамках которого информационная вовлеченность минимальна, а медианное значение $P(\text{next_premium_flag} = 1)$ составляет всего 0,20. Следовательно, вероятность обычной покупки $1 - P$ среди потребителей, входящих в данный кластер, составляет 0,80, что фактически отражает доминирование недорогих покупок из массового сегмента. Аналогичные значения характерны для кластера «Чувствительные к цене», где вероятность $1 - P$ составляет 0,73.

Заключение

Результаты многомерного статистического и регрессионного анализа потребительского выбора, проведенного на основе больших данных, которые были собраны на белорусской площадке цифровой торговли, позволили проверить ряд гипотез о предпочтениях в покупках потребителей в условиях интернет-пространства. Исследовано влияние поведенческих, ценовых и демографических факторов на принятие решений о покупке как товаров из премиального и массового сегментов, так и товаров из специальных групп, в частности продукции отечественных брендов. Разработанные логит-модели позволяют с высокой точностью прогнозировать вероятность определенной покупки, что открывает широкие возможности для их применения в системах персонализированного маркетинга, интерфейсах цифровых витрин и коммуникационных каналах субъектов цифрового бизнеса. Так, потребителям с высоким уровнем информационной вовлеченности целесообразно демонстрировать предложения из премиального сегмента с применением инструментов, усиливающих когнитивную активность, например инструментов расширенного визуального сопровождения, сравнительных таблиц, галерей и др. Разделение на поведенческие кластеры позволяет осознанно реализовывать сегментированную коммуникацию: предлагать покупателям с высокой вероятностью премиальной покупки обзоры новинок, брендовые предложения и отображать для остальных покупателей краткие описания, товары со скидками и информацию о специальных условиях покупки.

На основе модели вероятности выбора белорусского товара выделяются другие факторы и практические подходы. Установлено, что наибольшее влияние на выбор отечественного бренда оказывают регион проживания и возраст покупателя. В связи с этим необходимо проводить региональную и возрастную адаптацию маркетинговых стратегий. Рекомендуются визуально выделять товары белорусского производства в интерфейсе цифровых торговых объектов, использовать патриотическую символику с указанием происхождения и применять культурные маркеры («Сделано рядом», «Надежно и понятно»). Целесообразно исключать избыточные когнитивные стимулы, поскольку выявлено, что информация о скидках, отзывах и сравнении с другими брендами не оказывает существенного влияния на вероятность выбора товара белорусского бренда. Выявленная закономерность указывает на преимущественную эмоционально-культурную мотивацию потребительского выбора и требует соответствующего тона в коммуникации.

Однако важно учитывать общую макроэкономическую ситуацию: даже при высокой индивидуальной склонности к совершению премиальной покупки потребитель может приобретать недорогие товары под воздействием внешних негативных условий (финансовой нестабильности, кризисных проявлений в экономике, эффекта толпы). Полученный результат подчеркивает необходимость регулярной адаптации и совершенствования моделей с учетом новых данных о предпочтениях потребителя в более широком социально-экономическом контексте.

Библиографические ссылки

1. Kahneman D, Tversky A. Prospect theory: an analysis of decision under risk. *Econometrica*. 1979;47(2):263–292. DOI: 10.2307/1914185.
2. Thaler RH, Sunstein CR. *Nudge. Improving decisions about health, wealth, and happiness*. New Haven: Yale University Press; 2008. 293 p.
3. Фролова ДА, Гулецкая ЕА. Использование больших данных для повышения лояльности к бренду. В: Богуш ВА, редактор. *Big data и анализ высокого уровня. Сборник научных статей X Международной научно-практической конференции; 13 марта 2024 г.; Минск, Беларусь. Часть 1*. Минск: Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники; 2024. с. 181–186. EDN: JZMYHY.
4. Boyer KK, Hult GTM. Customer behavioral intentions for online purchases: an examination of fulfillment method and customer experience level. *Journal of Operations Management*. 2006;24(2):124–147. DOI: 10.1016/j.jom.2005.04.002.

5. Sundararaj V, Rejeesh MR. A detailed behavioral analysis on consumer and customer changing behavior with respect to social networking sites. *Journal of Retailing and Consumer Services*. 2021;58:102190. DOI: 10.1016/j.jretconser.2020.102190.
6. Kwak J, Zhang Yu, Yu J. Legitimacy building and e-commerce platform development in China: the experience of Alibaba. *Technological Forecasting and Social Change*. 2019;139:115–124. DOI: 10.1016/j.techfore.2018.06.038.
7. Koehn D, Lessmann S, Schaal M. Predicting online shopping behaviour from clickstream data using deep learning. *Expert Systems with Applications*. 2020;150:113342. DOI: 10.1016/j.eswa.2020.113342.
8. Fu H, Manogaran G, Wu K, Cao M, Jiang S, Yang A. Intelligent decision-making of online shopping behavior based on Internet of things. *International Journal of Information Management*. 2020;50:515–525. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2019.03.010.
9. Pappas IO, Kourouthanassis PE, Giannakos MN, Chrissikopoulos V. Explaining online shopping behavior with fsQCA: the role of cognitive and affective perceptions. *Journal of Business Research*. 2016;69(2):794–803. DOI: 10.1016/j.jbusres.2015.07.010.
10. Bucko Jo, Kakalejčik L, Ferencová M. Online shopping: factors that affect consumer purchasing behaviour. *Cogent Business & Management*. 2018;5(1):1535751. DOI: 10.1080/23311975.2018.1535751.
11. Nozaki Yu, Watanabe F, Satoh T. Analysis of item selection behavior in online shopping. In: Indrawan-Santiago M, Pardede E, Salvadori IL, Steinbauer M, Khalil I, Anderst-Kotsis G, editors. *iiWAS2018. Proceedings of the 20th International conference on information integration and web-based applications & services; 2018 November 19–21; Yogyakarta, Indonesia*. New York: Association for Computing Machinery; 2018. p. 41–45.
12. Nguyen PH, Turkay C, Andrienko G, Andrienko N, Thonnard O, Zouaoui J. Understanding user behaviour through action sequences: from the usual to the unusual. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*. 2018;25(9):2838–2852. DOI: 10.1109/tvcg.2018.2859969.
13. Svatosova V. The importance of online shopping behavior in the strategic management of e-commerce competitiveness. *Journal of Competitiveness*. 2020;12(4):143–160. DOI: 10.7441/joc.2020.04.09.

Статья поступила в редакцию 19.08.2025.
Received by editorial board 19.08.2025.

НАКОПЛЕНИЕ И ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАПИТАЛА ЗДОРОВЬЯ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД НА ОСНОВЕ РАСШИРЕННОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ФУНКЦИИ КОББА – ДУГЛАСА

О. В. МАШЕВСКАЯ¹⁾, ЧЖАН ЮЙТИН¹⁾

¹⁾Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4, 220030, г. Минск, Беларусь

Аннотация. На фоне реализации инициативы «Здоровый Китай» и трансформации демографического дивиденда здоровье, как форма капитала, выступает ключевым фактором национальной конкурентоспособности и долгосрочной устойчивости экономического развития. С опорой на данные Китайского статистического ежегодника, Национальной комиссии здравоохранения Китайской Народной Республики и демографических прогнозов ООН проанализированы современные тенденции в формировании капитала здоровья Китая и связанные с этим процессом структурные вызовы. На основе расширенной производственной функции Кобба – Дугласа разработан теоретический подход, интегрирующий капитал здоровья и выпуск продукции, что позволило предложить комплексный многомерный индекс капитала человеческого здоровья ННСИ (*health human capital index*), включающий четыре ключевых параметра. Представленный авторский подход, охватывающий также жизненный цикл капитала здоровья и механизм многостороннего взаимодействия, позволил сформулировать практические рекомендации по накоплению и повышению эффективности использования капитала здоровья. Полученные результаты исследования закладывают прочную теоретическую и методическую основу для стимулирования качественного устойчивого экономического роста в условиях продолжающихся демографических и институциональных преобразований Китая.

Ключевые слова: капитал здоровья; накопление капитала здоровья; эффективность использования; расходы на здравоохранение; здравоохранение; инициатива «Здоровый Китай»; производственная функция Кобба – Дугласа; индекс капитала человеческого здоровья; ННСИ.

Благодарность. Исследование выполнено при финансовой поддержке Китайского государственного совета по стипендиям (проект LIUJINOU [2020] 565).

Образец цитирования:

Машевская ОВ, Чжан Юйтин. Накопление и эффективное использование капитала здоровья: теоретический подход на основе расширенной производственной функции Кобба – Дугласа. *Журнал Белорусского государственного университета. Экономика*. 2025;2:15–29 (на англ). EDN: EVOAWK

For citation:

Mashevskaya OV, Zhang Yuting. Health capital accumulation and effective utilisation: a theoretical framework based on an extended Cobb – Douglas production function. *Journal of the Belarusian State University. Economics*. 2025;2:15–29. EDN: EVOAWK

Авторы:

Оксана Владимировна Машевская – кандидат экономических наук, доцент; заведующий кафедрой финансового контроля, анализа и аудита экономического факультета.
Чжан Юйтин – аспирантка кафедры банковского бизнеса и финансовых технологий экономического факультета.

Authors:

Oksana V. Mashevskaya, PhD (economics), docent; head of the department of financial control, analysis and audit, faculty of economics.
mashevskaya@bsu.by
<https://orcid.org/0000-0002-3541-337X>
Zhang Yuting, postgraduate student at the department of banking and financial technologies, faculty of economics.
zytingoing@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0008-8181-6277>

HEALTH CAPITAL ACCUMULATION AND EFFECTIVE UTILISATION: A THEORETICAL FRAMEWORK BASED ON AN EXTENDED COBB – DOUGLAS PRODUCTION FUNCTION

O. V. MASHEVSKAYA^a, ZHANG YUTING^a

^aBelarusian State University, 4 Niezaliezhnasci Avenue, Minsk 220030, Belarus

Corresponding author: O. V. Mashevskaya (mashevskaya@bsu.by)

Abstract. Against the backdrop of the initiative «Healthy China» and the transformation of the demographic dividend, health capital has emerged as a critical determinant of national competitiveness and the long-term sustainability of economic development. Based on data from the China Statistical Yearbook, the National Health Commission of the People's Republic of China, and United Nations World Population Prospects, this article analyses current trends in the formation of China's health capital and the structural challenges associated with this process. Building on an extended Cobb – Douglas production function, we propose a theoretical framework that integrates health capital into macroeconomic output analysis and introduce a comprehensive multidimensional health human capital index (HHCI) encompassing four key dimensions. Furthermore, we present an integrated policy framework grounded in a life-course approach to health capital and multi-stakeholder engagement, offering practical strategies to promote its accumulation and improve its utilisation efficiency. The findings provide a solid theoretical and methodological basis for fostering high-quality, sustainable economic growth amid China's ongoing demographic and institutional transformations.

Keywords: health capital; health capital accumulation; utilisation efficiency; health expenditure; healthcare; initiative «Healthy China»; Cobb – Douglas production function; health human capital index; HHCI.

Acknowledgements. The research was carried out with the financial support of the China Scholarship Council (project LIUJINOU [2020] 565).

Introduction

Health, as a vital component of human capital, represents both a universal aspiration and a fundamental human need [1]. It is also a key factor in achieving economic growth and social development [2]. With the profound transformation of the global economic and social landscape, the critical role of health human capital in fostering economic growth, enhancing labour productivity, and improving the quality of human capital has drawn increasing attention [3; 4]. Since the launch of China's reform and opening-up, continuous economic development and significant improvements in living standards have led to a heightened public awareness of health issues. In the new era, the Chinese government has placed growing emphasis on the accumulation of health capital, recognising it as a cornerstone for promoting individual well-being and sustainable social prosperity.

Since 2013, when president Xi Jinping stated that «the health of the people is an essential component of building a moderately prosperous society in all respects»¹, the Chinese government has continuously elevated health to a national strategic priority. Following the formal launch of the strategy «Healthy China» in 2015, a series of major policy documents, including the planning outline «Healthy China 2030»², the 13th Five-Year Plan for Health and Wellness, and the initiative «Healthy China» for 2019–2030, have been issued to systematically advance the agenda of nationwide health promotion. These policies encompass a wide array of key areas such as health equity, basic medical security, public health services, health education, medical system reform, and population policy optimisation, collectively forming a relatively comprehensive framework for national health governance³. In recent years, the initiative «Healthy China» has been repeatedly incorporated

¹Laying a solid health foundation for the great rejuvenation of the Chinese nation. A chronicle of the CPC Central Committee with Comrade Xi Jinping at its core accelerating the construction of a healthy China // Cyberspace Administration of China : website. URL: https://www.cac.gov.cn/2017-10/13/c_1121798758.htm (date of access: 12.02.2025).

²Ibid.

³Initiative «Healthy China» for 2019–2030 // The Central People's Government of the People's Republic of China : website. URL: https://www.gov.cn/xinwen/201907/15/content_5409694.-htm (date of access: 12.02.2025) (in Chin.) ; Outline of the 14th Five-Year Plan for National Economic and Social Development and the Long-Range Objectives Through the Year 2035 of the People's Republic of China // Ibid. URL: https://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm (date of access: 10.03.2025) (in Chin.) ; Report to the 20th National Congress of the Communist Party of China // Ibid. URL: <https://www.gov.cn/xin-wen/2022-10/25/content5721685.htm> (date of access: 10.02.2025) (in Chin.).

into medium- and long-term development plans, central political documents, and national economic work conferences, signifying that a health human capital-centered human capital strategy has risen to a top-tier national development priority⁴ (fig. 1).

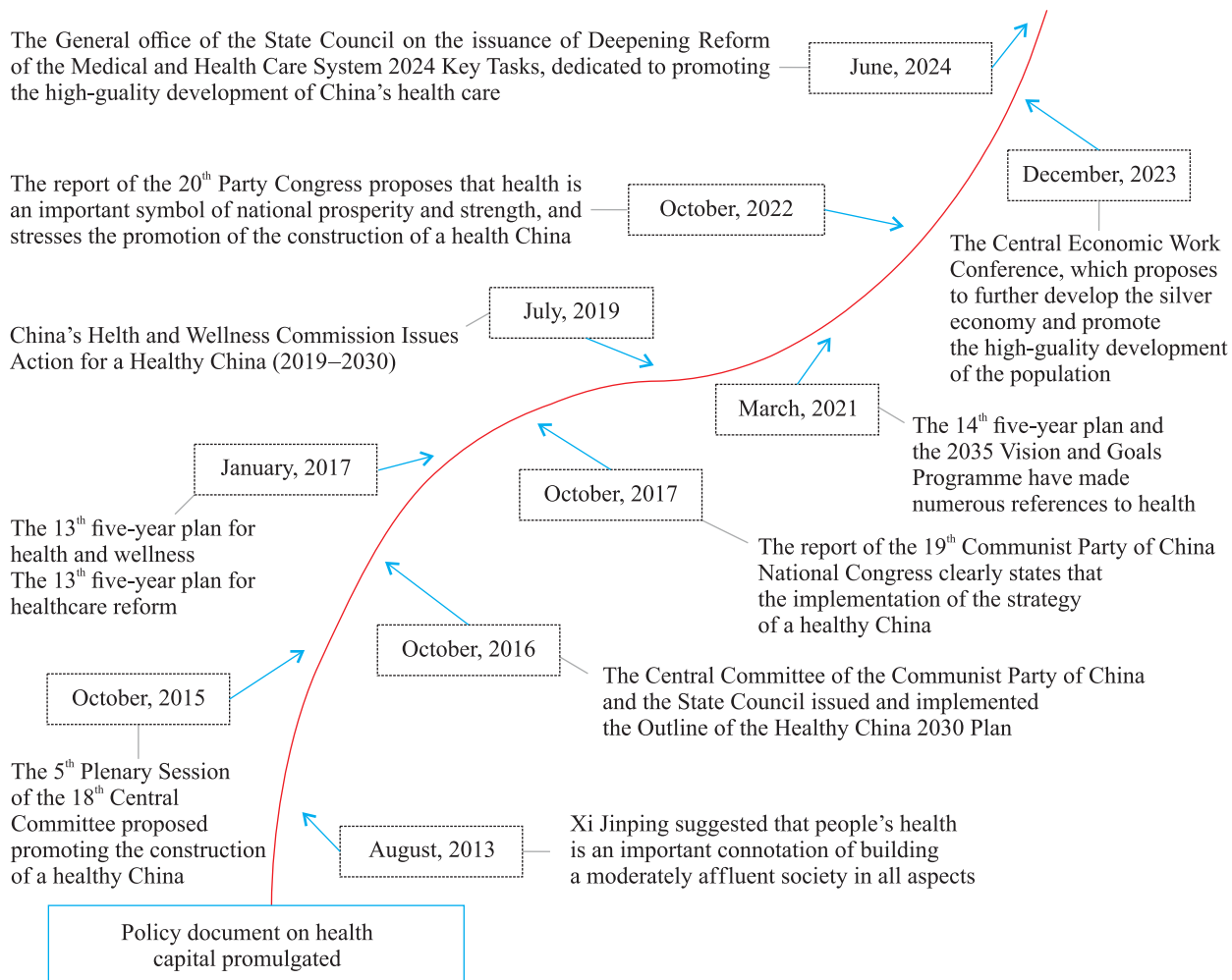


Fig. 1. Timeline of major policy documents related to health human capital in China

Since the founding of the People's Republic of China, and particularly since the beginning of the 21st century, the country has significantly increased its investment in health capital, leading to a progressively improved healthcare service system and markedly enhanced health governance capacity. On one hand, the overall scale of healthcare resources has expanded substantially. By the end of 2023, China had approximately 1.07 mln medical and health institutions and more than 10.17 mln hospital beds, representing 290.8-fold and 119.3-fold increases, respectively, compared to 1949. The number of hospital beds per 1000 population rose from 0.16 to 7.23. The primary healthcare network has been continuously strengthened, with primary institutions accounting for over 90 % of all medical facilities, effectively achieving near-universal coverage across urban and rural areas.

On the other hand, the health workforce has expanded steadily. As of 2023, the total number of health personnel nationwide reached 15.24 mln, nearly 27 times the figure in 1949. The number of licensed (assistant) physicians and registered nurses per 1000 people increased to 3.40 and 4.00, respectively, indicating a clear improvement in the level of professionalisation. Meanwhile, the healthcare insurance system and service delivery models have undergone significant optimisation. The number of individuals covered by basic medical insurance reached 1.33 bln, with coverage rates remaining above 95 % since 2018.

⁴Central Economic Work Conference 2024 [Electronic resource] // Communist Party Member Network. URL: <https://www.12371.cn/2024/12/12/ARTI173401163-6857721.shtml> (date of access: 15.02.2025) (in Chin.); General Office of the State Council. Notice on the issuance of the 2024 Key Tasks for Deepening the Reform of the Medical and Healthcare System // The Central People's Government of the People's Republic of China : website. URL: https://www.gov.cn/zhengce/content/202406/content_6955904.htm. (date of access: 10.02.2025) (in Chin.).

The initiative «Internet Plus Healthcare» has accelerated, with telemedicine and appointment-based diagnosis and treatment widely adopted. As of 2023, more than 550 000 medical institutions were connected to the national cross-provincial settlement network. With institutional reforms and service capacity continuously improving, per capita total health expenditure has shown sustained growth, reaching 6425.3 yuan in 2023, an increase of 6.31 % year-on-year. The proportion of total health expenditure to GDP rose from 6.0 % in 2010 to 7.2 % in 2023, reflecting the government's growing commitment to health capital and the steady increase in fiscal support (table 1). Taken together, China has made substantial progress in strengthening the foundational conditions for health capital through increased resource input, institutional reform, and technological innovation providing a solid basis for the overall improvement of population health.

Table 1

**National healthcare resources
and health expenditures in China (2010–2023)**

Year	Number of beds per 10 000	Increase over previous year, %	Total health costs per capita, yuan	Proportion of total health expenditure to GDP, %
2010	478.7	8.40	1440.3	5.15
2011	516.0	7.79	1643.2	4.98
2012	572.5	10.95	1807.0	5.15
2013	618.2	8.00	2326.8	5.57
2014	660.1	6.80	2586.5	5.56
2015	701.5	6.30	2952.0	6.00
2016	741.0	5.60	3351.7	6.20
2017	794.0	7.10	3712.2	6.36
2018	840.4	5.80	4148.1	6.40
2019	880.7	4.80	4656.7	6.50
2020	910.1	3.30	5146.4	7.12
2021	945.0	3.80	5348.1	6.50
2022	975.0	3.20	6010.0	7.00
2023	1017.4	4.35	6425.3	7.20

On the foundation of a continuously improving healthcare system and expanding medical resources, the overall health status of the Chinese population has witnessed a remarkable improvement. First, China's average life expectancy has increased significantly. Since the 1950s, data show a sustained upward trend in life expectancy among Chinese residents, reflecting substantial improvements in population health. As of 2024, the average life expectancy in China has reached 79 years, marking a 0.4-year increase from 2023. Among 53 upper-middle-income countries, China now ranks 4th, thus achieving the target set by the 14th Five-Year Plan for National Economic and Social Development and the Long-Range Objectives Through the Year 2035 of the People's Republic of China ahead of schedule (fig. 2).

Secondly, both the infant mortality rate (IMR) and the under-five mortality rate (U5MR) in China have continued to decline. These two indicators are internationally recognised as critical measures of population health. They not only reflect the health status of children but also serve as proxies for the overall quality of the healthcare system and the level of social development. The substantial reduction in early childhood mortality has directly improved the initial quality of human capital and enhanced the future health status of the labour force. As such, it has provided a foundational resource for long-term economic growth [5]. Since the 1950s, China has made internationally acclaimed progress in improving child health. In 2000, the IMR dropped to 27.9 per thousand (‰), and the U5MR reached 36 per thousand (‰). By 2023, the IMR had further declined to 5.1 ‰, and the U5MR to 7 ‰, representing reductions of approximately 96.0 % and 96.6 %, respectively, compared with 1950 levels. These achievements mark a historic leap forward in child health outcomes (fig. 3).

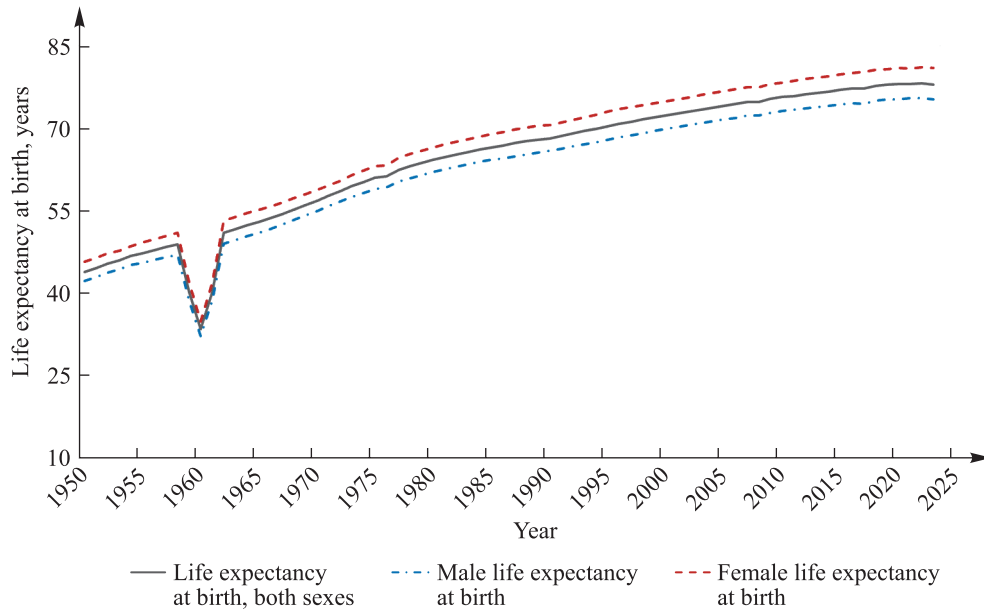


Fig. 2. Trends in life expectancy at birth in China (1950–2023).

Source: <https://population.un.org/wpp/>

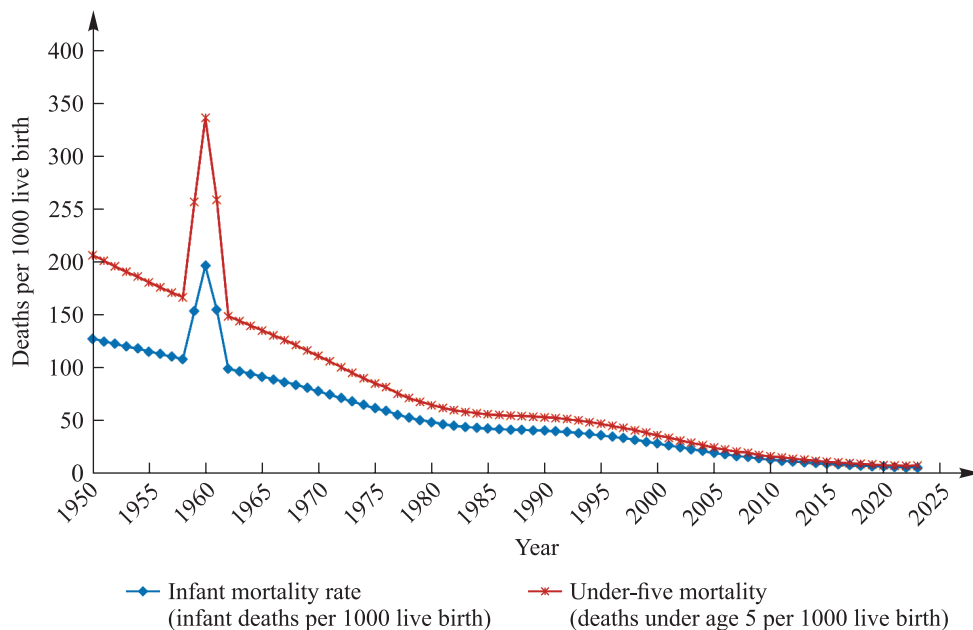


Fig. 3. Trends in mortality rate of infant and under-five in China (1950–2023).

Source: <https://population.un.org/wpp/>

Meanwhile, the continuous decline in birth rates, coupled with rising life expectancy, has accelerated the pace of population aging in China (fig. 4). As of 2024, individuals aged 65 and above account for 15.6 % of the total population, signifying China's entry into a deeply aged society. This demographic shift has not only heightened the overall disease burden but also intensified the risk of health capital depletion. Broadly speaking, the decline in the quality of health capital and the emergence of latent health risks are becoming increasingly intertwined. This trend reflects a structural shift from a visible burden of disease to invisible, systemic health vulnerabilities, posing a major constraint on sustainable social development. In recent years, academic research on health capital has deepened. Some scholars have examined the positive contribution of health capital to economic growth, focusing on the interplay between health and macroeconomic development [6]. Others have explored how factors such as education, income, and the supply of medical services influence health outcomes [7]. Despite this growing body of literature, there remains a lack of systematic analysis tailored to China's unique context of socioeconomic transition. Insufficient attention has been paid

to structural changes within health capital, the epidemiological shift toward chronic diseases, and the resulting economic and social consequences. These underexplored dimensions call for a comprehensive reassessment of China's health capital landscape.



Fig. 4. Trends in mortality of infant and under-five in China (1950–2023).

Source: <https://population.un.org/wpp/>

In summary, although existing studies have made meaningful progress in identifying the relationship between health capital and economic growth, most of the literature remains concentrated at the micro level, focusing on the link between individual health, labour supply, and firm-level productivity. However, there is a lack of theoretical inquiry and pathway analysis that integrates health capital into macroeconomic growth models. Moreover, there is an urgent need to establish a multi-actor, systematically coordinated policy toolkit to support health capital development. In response to these gaps, this paper centers on the mechanisms through which health capital contributes to macroeconomic output. It develops a theoretical framework by extending the Cobb – Douglas production function, aiming to systematically explain how health capital promotes economic growth by enhancing effective labour efficiency and total factor productivity. Building on this foundation, and in line with the strategic goals of the initiative «Healthy China» as well as international best practices, the study proposes a policy evaluation index for health capital. It further puts forward a systematic policy pathway characterised by a «life-cycle perspective» and «multi-actor collaboration». The goal of this paper is to provide theoretical support and practical tool for the institutional design and strategic deployment necessary to enhance China's health capital.

Health capital and macroeconomic output development trends of health capital in China: theoretical framework

As early as 1909, American economist I. Fisher articulated the economic losses caused by illness, including lost working time, the net present value of future earnings lost due to premature death, and direct medical expenditures. In 1962, S. J. Mushkin introduced the concept of health investment into the human capital framework, positioning health alongside education as one of the two core components of human capital. This study elaborated on the interactive relationship between health and education and proposed that health constitutes a distinct yet equally important form of human capital, separate from education [8]. Subsequently, G. S. Becker (1964) and V. R. Fuchs (1972) further provided empirical evidence underscoring the irreplaceable role of health in shaping individual human capital [9; 10].

It was not until 1972 that M. Grossman formally incorporated health capital into the analytical framework of human capital. In his model, health is treated as an accumulable capital stock, whose depreciation rate and investment level jointly determine an individual's health status, which in turn affects productive capacity

through «effective labour» [3]. Health capital thus possesses dual attributes: it serves both as a consumption good and as an investment good.

Researcher M. Grossman integrated health capital with the concept of the life cycle. From birth, everyone is endowed with an initial stock of health capital, which typically depreciates with age. On the other hand, health investments, such as proper nutrition, preventive care, and medical expenditures, can prolong working life and enhance productivity. Therefore, health capital functions as a long-term variable that influences the potential output level.

The Cobb – Douglas production function, a classical model used to describe the quantitative relationship between output and production inputs, is typically expressed as:

$$Q = AK^\alpha L^\beta.$$

In the standard formulation, Q denotes total output, A represents total factor productivity, typically proxied by GDP, K and L are the inputs of capital and labour, respectively, while α and β are the output elasticities of capital and labour, capturing their respective marginal contributions. The Cobb – Douglas model rests on several core assumptions: perfect substitutability of production inputs, diminishing marginal returns, and constant returns to scale. Additionally, its log-linear form facilitates empirical estimation, making it a widely adopted tool in macroeconomic growth models, development economics, and production efficiency analysis. Given these strengths, this study incorporates health capital into an extended Cobb – Douglas production function, a modification that is both theoretically consistent and empirically tractable. From an economic perspective, health capital primarily affects «effective labour», that is, labour input should not be measured solely by the number of workers or hours worked but must also account for how health conditions influence labour efficiency. In this context, the original labour input L is adjusted to incorporate the impact of population health through a health-adjusted labour factor, expressed as aL , where $a \in (0, 1]$ represents the health efficiency coefficient of the labour force. For example:

$$a = 1 - \frac{t}{d},$$

where t denotes the average number of workdays lost due to health-related reasons per employed person during the reference period (for example, a calendar year, including certified sick leave, injury recovery, and other health-related absences), and d denotes the benchmark number of scheduled working days per worker in the same period, excluding weekends and official public holidays in accordance with the national labour calendar. Both variables are measured in the same time units (days or, where applicable, hours). Accordingly, aL represents effective labour input adjusted for productivity losses due to health-related work absences.

Beyond its indirect influence on labour productivity, health capital (H) can also be treated as an independent production input. While its effect on total factor productivity may exhibit a lag, it is typically long-lasting and cumulative. Sustained investment in health not only enhances the immediate efficiency of labor but also expands the broader productive capacity of the economy over time.

Based on this rationale, the Cobb – Douglas production function can be extended to incorporate both channels of influence as follows:

$$Y = AK^\alpha (aL)^\beta H^\gamma. \quad (1)$$

In equation (1), H denotes the stock of health capital, γ is its output elasticity, capturing the marginal contribution of health capital to output.

Building on the strategic framework of the initiative «Healthy China», this study further specifies the extended Cobb – Douglas production function in time-index ED form:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha (a_t L_t)^\beta H_t^\gamma.$$

Here, H_t is defined as the aggregate stock of health human capital in period t , understood as the population-weighted stock of productive health capacity. In the empirical analysis, H_t is proxied by the dimensionless, normalised composite health human capital index (HHCI) developed in next section (table 3), which covers four dimensions: health status (H1), health behaviour (H2), health environment (H3), and health investment (H4). The index is normalised to a 0–100 scale with the base year set to 100, and in the log-linear specification we use $\ln H_t$, allowing γ to be interpreted as the output elasticity with respect to health capital.

This specification captures the integrated role of health capital in macroeconomic output by embedding both its direct contribution as a production factor and its indirect effect via health-adjusted labour productivity. It provides a theoretically consistent and empirically operational framework for analysing the contribution of health investments to economic growth under China's ongoing demographic and institutional transitions.

By taking the natural logarithm of both sides, the model can be transformed into a log-linear form suitable for empirical estimation, as shown in equation

$$\ln Y_t = \ln A_t \cdot \alpha \ln K_t \cdot \beta \ln(a_t L_t) \cdot \gamma \ln H_t + \varepsilon_t. \quad (2)$$

In equation (2), Y_t denotes the macroeconomic output indicator, such as real GDP or per capita GNI; K_t represents physical capital input, typically measured by fixed asset investment; L_t is the labour force size, and a_t is the health-adjusted labour efficiency coefficient, reflecting the impact of population health on labour productivity; H_t is the composite health capital index. The parameters α , β and γ represent the output elasticities of capital, labour, and health capital, respectively; ε_t is the error term. Equation (2) thus provides both a theoretical foundation for identifying the role of health capital in promoting macroeconomic growth and a quantitative basis for evaluating policy outcomes under the strategy «Healthy China». Based on this, the study will further quantify health capital and construct a comprehensive health human capital index.

Constructing a multidimensional human capital index in the healthcare sector

Enhancing health capital is not solely the responsibility of the healthcare sector; it is also a critical pillar in the modernisation of national governance capacity. A scientifically grounded and operational measurement framework is essential for the targeted formulation and effective implementation of health policies. As the well-known maxim states, «What cannot be measured cannot be managed». Without a unified, practical, and methodologically rigorous framework, health human capital, the measurable embodiment of the broader concept of health capital, cannot be accurately quantified for purposes such as resource allocation, performance evaluation, or integration into broader economic and social development strategies.

From a methodological perspective, research on health human capital measurement has traditionally followed two main approaches: macro-level and micro-level. At the macro level, studies utilise national or regional data and rely on indicators such as mortality rates, morbidity rates, disease prevalence, and life expectancy. For example, T. P. Schultz and A. Tansel (1993) analysed the effects of illness and disability on labour income [11]; A. Bhargava and co-authors (2001) provided empirical evidence that survival rates significantly contribute to economic growth in low-income countries [12]; D. E. Bloom and co-authors (2001) constructed a health capital measurement framework based on life expectancy, mortality rates, and the ratio of health expenditure to GDP [13]. A. Aguayo-Rico and I. A. Guerra-Turrubiates (2005) developed a multidimensional health indicator system covering healthcare services, socioeconomic conditions, lifestyle, and environmental factors [14], offering a comprehensive approach to health capital assessment. L. Gong and co-authors (2012), by contrast, used public health expenditure as a proxy variable for health capital and established a model linking health capital accumulation to economic growth [15].

At the micro level, the focus shifts to individuals or households, emphasising the direct and indirect effects of health status on labour participation and income. Individual health is commonly measured using anthropometric indicators such as height, weight, and body mass index, as well as self-assessed health status and quality of life scales. J. Strauss and D. Thomas (1998) analysed data from household budget surveys to explore the relationship between nutrition intake, physical health indicators, and income [16]. J. P. Smith (2009) used self-rated health as a core variable to examine the link between childhood health and socioeconomic status in adulthood [17]; M. Balaj and co-authors (2017), drawing on European Social Survey data, investigated how behaviour, occupational characteristics, and living conditions jointly influence self-perceived health outcomes [18].

Some studies have employed composite scales to provide a more nuanced depiction of individual quality of life. Commonly used instruments include the Sickness Impact Profile⁵, Nottingham Health Profile⁶, EuroQol Five-Dimension Scale⁷, World Health Organization Quality of Life (WHOQOL)⁸, and the Medical Outcomes Study 36-Item Short-Form Health Survey⁹ (table 2). These tools capture multiple dimensions of physical and mental health, offering rich information and comprehensive item coverage. Although the WHOQOL extends its scope to include social relationships and environmental factors, it remains primarily a tool for assessing overall quality of life rather than a strict measure of health capital in the economic sense.

⁵The Medical Outcomes Study 36-Item Short-Form Health Survey developed by J. E. Ware and co-authors in 1992 based on the Medical Outcomes Study conducted by RAND, this scale assesses eight dimensions of health.

⁶Nottingham Health Profile initiated in 1975 by the department of community health at the University of Nottingham; this instrument consists of two parts: the first part includes 38 items focused on health status, and the second part includes 7 items assessing the impact on daily life.

⁷EuroQol Five-Dimension Scale developed by the EuroQol Group in 1990, this instrument measures health-related quality of life across five dimensions.

⁸WHOQOL launched by the World Health Organization in the mid-1990s, the original WHOQOL-100 was later shortened to WHOQOL-BREF. It covers five broad domains.

⁹The Medical Outcomes Study 36-Item Short-Form Health Survey developed by J. E. Ware and co-authors in 1992 based on the Medical Outcomes Study conducted by RAND, this scale assesses eight dimensions of health.

Table 2

Commonly used scales and dimensions of health human capital

Name of health scale	Core measurement dimensions
Sickness Impact Profile	Sleep and rest, eating, work, home management, recreation and pastimes, ambulation, mobility, body care and movement, social interaction, alertness behaviour, emotional behaviour, and communication
Nottingham Health Profile	Sleep, physical mobility, energy, pain, emotional reactions, and social isolation
EuroQol Five-Dimension Scale	Mobility, self-care, usual activities, pain (discomfort), and anxiety (depression)
WHOQOL	Physical health, psychological well-being, social relationships, environmental context, and spirituality (personal beliefs)
MOS 36-Item Short-Form Health Survey	Physical functioning, role limitations due to physical health, bodily pain, general health perceptions, vitality (energy or fatigue), social functioning, role limitations due to emotional problems, mental health

The measurement of health human capital in China has largely followed two analytical perspectives: the macro-level and the micro-level approaches. At the macro level, commonly used indicators include the proportion of health expenditure in GDP [19], healthy life expectancy, healthcare expenditures in government public spending, and total health expenditures [20], as well as hospital beds per 10 000 people [21]. Some studies have also constructed comprehensive indicator systems to measure health capital [22; 23]. At the micro level, self-rated health indicators [24], physical health, and cognitive function [25] are widely used. In addition, some researchers have developed micro-level health human capital indices using standardised health measurement scales [26–28].

Overall, the methods for measuring health human capital, whether from a macro- or micro-level perspective, have been evolving, gradually shifting from reliance on single-variable indicators toward multidimensional frameworks. In China, micro-level studies on health capital are largely empirical in nature, relying on classical econometric models to refine variable construction, with diverse data sources. However, there remains a lack of in-depth exploration into the fundamental connotations and structural dimensions of health capital.

Building a scientifically sound and systematic evaluation of health human capital is crucial for advancing the strategy «Healthy China» and supporting high-quality development. Based on macroeconomic mechanism identification and empirical feasibility, this study constructs a multidimensional HHCI encompassing four dimensions (table 3). As shown in table 3, this study attempts to comprehensively assess the formation and accumulation of health human capital across four dimensions: stock, behaviour, environment, and investment.

Table 3

Construction of a four-dimensional HHCI

Health dimension	Secondary indicators	Measurement content
H1	Physical health	Incidence of illness, pain or discomfort
		Chronic diseases
		Body mass index
		Sleep quality
	Mental health	Depression tendency (CES-D Score)
		Self-rated mental status
		Anxiety score (e. g., GAD-7)
H2	Healthy lifestyle habits	Average sleep duration
		Daily fruit and vegetable intake
		Frequency of smoking (drinking)
	Health knowledge	Health literacy score
		Awareness of vaccines (infections)

Ending of the table 3

Health dimension	Secondary indicators	Measurement content
H3	Access to medical care	Health technicians per district
		Health insurance coverage rate
		Number of beds per district
	Living environment quality	Air pollution (e. g., PM2.5)
		Drinking water sanitation
		Residential density
		Safety perception
H4	Education and health investment	Years of schooling
		Share of preventive health expenditure
		Child vaccination rate
		Physical exam frequency
	Public health financing	Per capita public health expenditure
		Ratio of primary healthcare workforce
		Coverage of health promotion programmes

Note. To avoid any confusion with «system», we consistently refer to HHCI as an index rather than a «system», while acknowledging its multidimensional structure.

This framework is characterised by a clear horizontal structure and strong vertical operability. In terms of weighting methodology, to minimise the potential bias introduced by subjective judgment, this paper employs a combination of the analytic hierarchy process and the entropy weight method. The analytic hierarchy process involves soliciting evaluations from experts in health economics, public health, and statistics to assess the relative importance of secondary and tertiary indicators. A judgment matrix is then constructed, and a consistency index is calculated to ensure coherence in expert evaluations. Meanwhile, the entropy weight method assigns objective weights based on the degree of variation in indicators derived from large-scale survey data or health statistics. The smaller the entropy value of an indicator, the more information it provides, and the higher its assigned weight. This method emphasises the discriminatory power of each indicator and helps reduce the influence of subjective bias. Based on this dual-method approach, we calculate the composite weights for the health capital index as follows:

$$w_j = \alpha w_j^E + (1 - \alpha) w_j^A, \alpha \in [0, 1]. \quad (3)$$

In equation (3), we assume that the entropy-based weight for the j -th indicator is denoted as w_j^E , and the expert-based (analytic hierarchy process) weight is w_j^A . The parameter α represents the relative importance of the entropy weight in the combined weighting scheme. Based on the standardised and weighted aggregation of health capital indicators using equation (3), we construct a composite HHCI, which serves as a macro-level measure of a population's overall health capital status. The construction of the HHCI follows several key steps.

Step 1. Due to the heterogeneity in units and scales across indicators, it is necessary to normalise the raw data before aggregation. For positively oriented indicators (i. e., higher values indicate better health outcomes), we adopt the range standardisation method, defined as

$$X'_{ij} = \frac{X_{ij} - \min(X_j)}{\max(X_j) - \min(X_j)}, \quad (4)$$

where X_{ij} is the original value of indicator j for observation i , and X'_{ij} is the standardised value. For negatively oriented indicators in equation (4), that is, indicators where higher values reflect worse health outcomes.

Step 2. The standardisation is adjusted accordingly as follows:

$$X'_{ij} = \frac{\max(X_j) - X_{ij}}{\max(X_j) - \min(X_j)}.$$

Step 3. The standardised indicator values are multiplied by their corresponding weights and aggregated to construct the HHCI, which serves as a core metric for assessing the level of health capital across regions or population groups. The HHCI for the i -th observation unit (individual or city) can thus be expressed as

$$HHCI_i = \sum_{j=1}^n \omega_j X'_{ij},$$

where $HHCI_i$ represents the HHCI for the i -th observation unit (individual or city), ω_j denotes the composite weight of the j -th indicator, and X'_{ij} is the standardised value of that indicator. In summary, the constructed HHCI not only provides a practical and quantifiable foundation for the variables used in the theoretical model, but also serves as a valuable tool for subsequent policy evaluation and dynamic monitoring.

Efficient use of health capital: a life-course and multi-stakeholder strategy

Based on the constructed four-dimensional health capital index, this paper further explores strategic pathways for enhancing health capital through a life-cycle approach and multi-stakeholder collaboration.

Life-cycle-oriented strategy: stage-specific approaches to health human capital accumulation. Individual health capital evolves in distinct phases throughout the life course. At different life stages, health needs, risk exposures, behavioural patterns, and policy response mechanisms vary significantly. Accordingly, it is essential to develop targeted health policy instruments and support mechanisms based on life-cycle segmentation (table 4).

Table 4

Characteristics of health risk and policy mechanisms

Life-cycle stage	Health risk characteristics	Priority policy mechanisms
Infancy and early childhood (0–3 years)	Underdeveloped physiological systems, weak immunity, highly sensitive to nutrition and environmental factors	Strengthen maternal and child health services, improve vaccination coverage and precision in early nutrition interventions
Childhood and adolescence (3–18 years)	Rapid physical and mental development, initial behavioural formation, notable emotional volatility	Promote school-based health education, adolescent mental health interventions, and healthy behaviour development programmes
Working age (18–60 years)	Dual pressure from work and family, increased risk of chronic diseases, fluctuating health behaviours	Establish workplace-based health promotion systems, develop occupational health services and chronic disease screening for middle-aged individuals
Old age (60 years and above)	Coexistence of multiple illnesses, significant functional decline, increased dependence on care	Develop policies for healthy aging, promote long-term care insurance and integrated community-based eldercare services

As shown in table 4, infancy and early childhood represent the starting point of health capital accumulation and serve as a critical window for later physical and cognitive development. At this stage, the immature immune system makes infants highly vulnerable to malnutrition, infectious diseases, and environmental pollution. These factors can lead to insufficient health reserves or even adverse outcomes in early life development. To ensure a strong foundation for individual health capital, it is essential to expand the coverage of maternal and child health services, increase access to and uptake of vaccinations, and strengthen early nutrition interventions.

Childhood and adolescence constitute periods of rapid growth during which individuals begin to form behavioural habits, health awareness, and psychological structures. If health education is lacking or if unhealthy lifestyles are adopted during this stage, long-term negative consequences such as obesity, depression, and addiction may arise. Policy responses should emphasise the standardisation of health education in schools, the integration of mental health services into the school system, and the promotion of healthy habits related to diet, physical activity, and sleep. This approach helps to build a comprehensive and early-stage mechanism for health cultivation.

The working-age period is a critical phase for both the accumulation and return on health human capital. It is also the period with the highest risk of chronic diseases. Stress from work, a fast-paced lifestyle, and unhealthy eating habits can trigger metabolic and cardiovascular conditions. It is necessary to establish a health security system that emphasises proactive screening, early intervention, and personal responsibility. This includes implementing occupational health standards, encouraging regular health check-ups through workplace incentives, and developing health-promoting work environments to improve both healthy life expectancy and labour productivity.

In older adulthood, health human capital tends to decline more rapidly due to the coexistence of multiple chronic conditions, functional impairments, and reduced capacity for social participation. There is a significantly

increased reliance on care services. Policy efforts should shift focus from treatment-oriented systems to care-oriented frameworks. This involves improving long-term care insurance programmes, strengthening community-based rehabilitation and eldercare networks, and promoting in-home aging support and adaptation services. These measures are essential to ensuring a basic quality of life and dignity for older populations.

A life-cycle-based strategy relies on a progressive logic of early prevention, midlife intervention, and later-stage care. By identifying key population groups in advance and applying precise management, this approach makes it possible to shift the focus of disease control to earlier stages, reduce the long-term cost of health maintenance, and enhance the overall efficiency of health capital accumulation. Structuring the pathway to enhance health capital from a life-cycle perspective improves policy precision, promotes efficient allocation of resources, and supports sustained health interventions. This is a critical component in advancing the strategy «Healthy China» to a more comprehensive and sustainable level.

Multi-stakeholder synergy mechanisms: advancing policy implementation and systemic integration.

The formation and enhancement of health capital do not rely solely on the healthcare system itself, but rather constitute a systemic endeavor that spans multiple sectors and engages a wide array of stakeholders. Based on this understanding, this paper categorises the pathways for improving health capital into four core intervention mechanisms: government intervention, social support, corporate responsibility, and individual agency (fig. 5).

This multi-stakeholder coordination framework provides both a governance foundation and practical pathways for addressing the structural bottlenecks, institutional barriers, and behavioural inertia that often hinder the accumulation of health capital. Firstly, the government intervention mechanism. The government serves as the core actor in institutional provision and macro-level guidance, playing a dual role as both the designer of institutions and allocator of resources in the formation of health capital. It holds an irreplaceable leadership position particularly in the provision of fundamental public services, industrial policy orientation, and environmental governance. Governmental policy interventions not only directly improve health outcomes through service provision but also shape health-related behaviours of other actors via institutional regulations and fiscal incentives, thereby establishing a foundational institutional framework for the accumulation of health capital.

Secondly, the social support mechanism. The active participation of social organisations and social capital helps to fill the gaps in government resources and information, playing unique roles in health promotion, coverage of vulnerable groups, and dissemination of health-related values. The key to the social support mechanism lies in stimulating «collaborative externalities» and achieving «social embedding» in health governance, which enhances the equity and cultural adaptability of interventions.

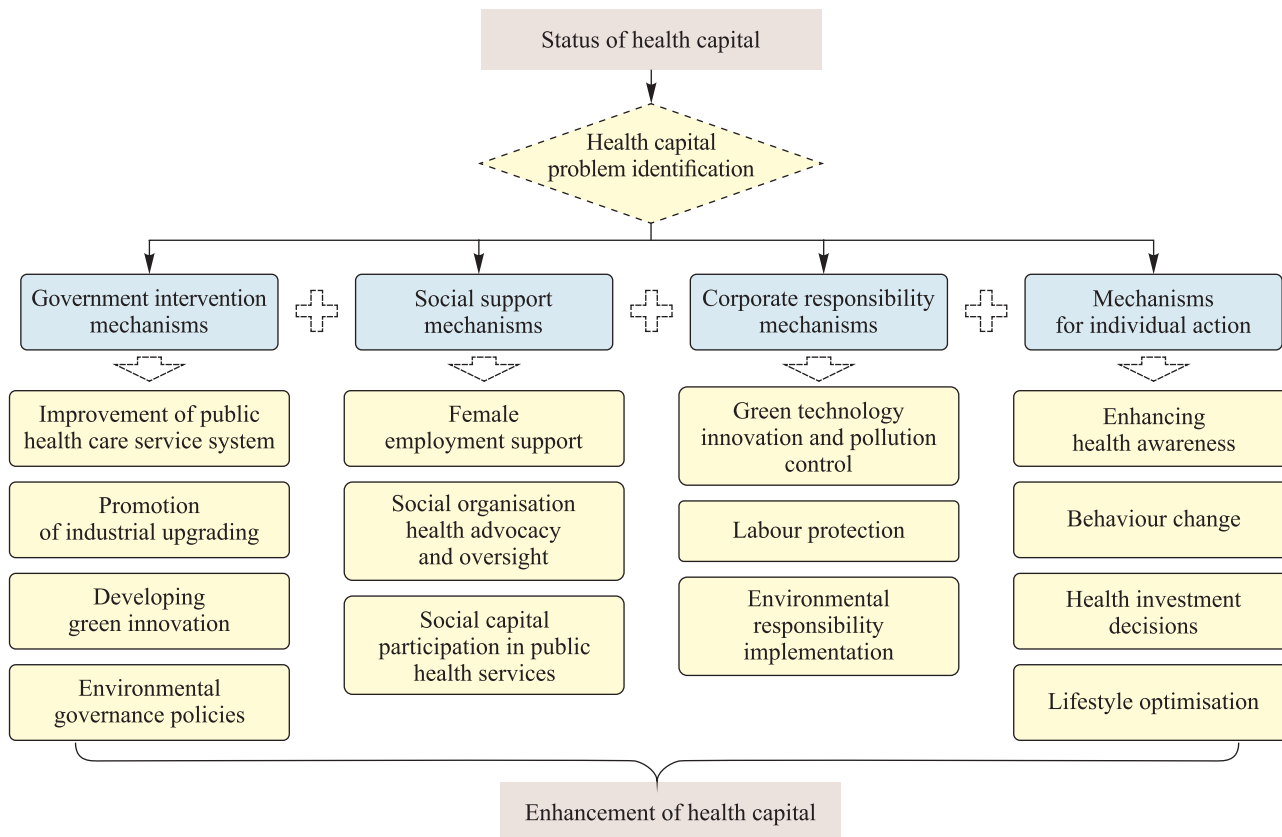


Fig. 5. A multi-actor strategic framework for enhancing health capital

Thirdly, the corporate responsibility mechanism. As the core entity of labour organisation and technology provision, enterprises not only directly affect the health status of their employees but also indirectly influence societal health levels through their production processes, environmental emissions, and resource allocation. Enterprises are not only controllers of healthy production conditions but should also act as collaborators in realising the value of health capital. Institutionalising corporate responsibility mechanisms provides a market foundation for promoting sustainable health development.

Finally, the individual action mechanism. Individuals are the ultimate bearers of health capital, and their behavioural choices directly impact the efficiency of health capital accumulation and depletion. Individual behaviour is the ultimate carrier for the implementation of multi-level interventions. Effective health governance must pay attention to the incentive structures and support conditions for behavioural transformation to achieve the «last mile» closure from cognitive awareness to behavioural execution.

In summary, the essence of the multi-stakeholder coordination mechanism lies in embedding health capital enhancement within a nested system of institutions, society, markets, and individuals. By clearly delineating roles, strengthening linkages, and sharing responsibilities among these mechanisms, health policies can shift from fragmented provisions to systematic collaboration, thus enabling the effective transformation of health capital from an «individual condition» into an «economic resource». The framework illustrated in fig. 5 offers logical support and practical pathways for constructing a new governance synergy pattern under the strategy «Healthy China».

Conclusions

National health, as a vital part of the sustainable and harmonious development of the country and society, is a fundamental need of the people and a crucial foundation for socioeconomic development. It holds strategic significance in advancing China's path of modernisation with Chinese characteristics. Under the strategy «Healthy China», health capital, as a core driver of high-quality development, has attracted increasing attention regarding its economic value, institutional foundations, and policy pathways. Based on a systematic review of the current development status of health capital in China, this paper identifies the existing challenges and bottlenecks in the sustainable growth of health capital. Employing an extended Cobb – Douglas production function, we formally incorporate health capital into the production framework, revealing its deep mechanisms of influence on macroeconomic growth by enhancing labour efficiency and total factor productivity. Furthermore, we construct a four-dimensional health capital index and a composite health capital index, providing a quantitative foundation for policy analysis and dynamic monitoring. To promote the sustainable and high-quality development of health capital, this paper proposes a systemic optimisation pathway centered on the concepts of the «full life cycle» and «multi-stakeholder collaboration». This approach designs staged intervention mechanisms assigning responsibilities across government, society, enterprises, and individuals. Based on the above, the following policy recommendations are put forward.

1. Strengthen foundational investments in health capital. Increase government fiscal input in basic medical and health services, especially targeting rural areas, severely aging regions, and less developed central and western provinces. Promote balanced deployment of medical infrastructure and public health systems. According to World Bank data, medical and health investment in low-income countries accounts for less than 3 % of GDP, while high-income countries generally exceed 8 %. China still has room for improvement.

2. Establish a nationwide health promotion system to enhance individual health capital reserves. First, formulate and implement a national-level action plan for health promotion, formally integrating health capital into the macro policy framework and fiscal evaluation systems to elevate its priority in resource allocation. Second, strengthen health behaviour interventions and mental health development, particularly focusing on youth and working-age populations, promoting integrated development of health education and medical services. Third, leverage platform «Internet Plus Healthcare» to expand online health management, chronic disease follow-ups, and preventive services, improving accessibility and convenience of health promotion.

3. Improve elderly health protection systems to actively address population aging challenges. On one hand, accelerate the establishment of community-based elderly health service networks and promote the development of integrated medical and elderly care institutions to realise seamless «medical-rehabilitation-nursing-elderly care» services. On the other hand, advance pilot programmes and national rollout of long-term care insurance systems to alleviate family caregiving burdens and enhance health capital maintenance for disabled and semi-disabled elderly. According to data from the China Insurance Industry Association, by 2050 the number of disabled elderly will exceed 90 mln, underscoring the urgent growth in long-term care demand. Additionally, promote the smart elderly care industry by applying intelligent monitoring, telemedicine, and big data management to improve elderly health management and service efficiency.

4. Build multi-department coordination mechanisms and cross-stakeholder collaboration platforms to integrate government, enterprises, social organisations, and research institutions in modernising health governance. First, strengthen the concept «Health in All Policies» by embedding health objectives into policymaking and implementation across urban planning, transportation, education, environmental protection, employment, and other sectors. Second, establish a national-level system «Health Impact Assessment» to conduct health impact analyses prior to major policies and projects, ensuring cross-sectoral coordination in promoting national health. Third, improve comprehensive chronic disease prevention and control strategies by addressing rising incidence and obesity rates through integrated initiatives such as tobacco and alcohol control, nutritional interventions, and physical activity promotion, fostering a multi-sector joint effort and population-wide participation environment for health support.

5. As a foundational and long-term capital for national development, the systematic accumulation and efficient governance of health capital will be key supports for China's sustainable socioeconomic progress. The theoretical construction, indicator measurement, and policy innovation related to health capital bear significant theoretical and practical importance.

It should be noted that despite the systematic exploration in theoretical modelling and policy design, limitations remain. First, constrained by data availability and methodological frameworks, this paper has not conducted large-sample empirical estimation or regional heterogeneity analysis of the HHCI. Second, the model assumes structural stability and does not fully consider short-term disturbances to health capital caused by shocks such as pandemics or institutional reforms. Third, corporate-level investment behaviour mechanisms in health capital still require further micro-level modelling and validation.

Future research will focus on empirically testing the impact of health capital on individual income and returns to human capital based on microdata; analysing health capital accumulation pathways and policy effects across regions at different development stages considering regional heterogeneity; exploring applications of artificial intelligence, big data, and other technologies in monitoring, forecasting, and governance of health capital to promote the construction of an intelligent health capital system.

References

1. Marmot M. Achieving health equity: from root causes to fair outcomes. *Lancet*. 2007;370(9593):1153–1163. DOI: 10.1016/S0140-6736(07)61385-3.
2. Bloom DE, Canning D. The health and wealth of nations. *Science*. 2000;287(5456):1207–1209. DOI: 10.1126/science.287.5456.1207.
3. Grossman M. On the concept of health capital and the demand for health. *Journal of Political Economy*. 1972;80(2):223–255.
4. Becker GS. *Human capital: a theoretical and empirical analysis with special reference to education*. New York: Columbia University Press; 1975. 390 p.
5. Heckman JJ. The economics, technology, and neuroscience of human capability formation. *PNAS*. 2007;104(33):13250–13255. DOI: 10.1073/pnas.0701362104.
6. Well DN. Accounting for the effect of health on economic growth. *Quarterly Journal of Economics*. 2007;122(3):1265–1306. DOI: 10.1162/qjec.122.3.1265.
7. Cutler DM, Lleras-Muney A. Education and health: evaluating theories and evidence. In: House JS, Schoeni RF, Kaplan GA, Pollack H, editors. *Making Americans healthier: social and economic policy as health policy*. New York: Russell Sage Foundation; 2006. p. 29–60. DOI: 10.3386/w12352.
8. Becker GS. *Human capital: a theoretical and empirical analysis with special reference to education*. New York: National Bureau of Economic Research; 1964. 187 p. DOI: 10.1177/000271626536000153.
9. Mushkin SJ. Health as an investment. *Journal of Political Economy*. 1962;70(5):129–157. DOI: 10.1086/258730.
10. Fuchs VR. *Economic aspects of health*. Chicago: University of Chicago Press; 1982. 344 p. (NBER conference report).
11. Schultz TP, Tansel A. *Measurement of returns to adult health: morbidity effects on wage rates in Côte d'Ivoire and Ghana*. New Haven: Yale University; 1992. 56 p.
12. Bhargava A, Jamison DT, Lau LJ, Murray CJL. Modeling the effects of health on economic growth. *Journal of Health Economics*. 2001;20(3):423–440. DOI: 10.1016/S0167-6296(01)00073-X.
13. Bloom DE, Canning D, Sevilla JP. *The effect of health on economic growth: theory and evidence*. Cambridge: National Bureau of Economic Research; 2001. 29 p. (NBER working paper; no. 8587). DOI: 10.3386/w8587.
14. Aguayo-Rico A, Guerra-Turrubiates IA, de Oca-Hernández RM. Empirical evidence of the impact of health on economic growth [Internet]. *Issues in Political Economy*. 2005;14 [cited 2025 February 12]. Available from: <https://blogs.elon.edu/wp-content/blogs.dir/456/files/2021/02/v14-aguayorico-final.pdf>.
15. Gong L, Li H, Wang D. Health investment, physical capital accumulation, and economic growth. *China Economic Review*. 2012;23(4):1104–1119. DOI: 10.1016/j.chieco.2012.07.002.
16. Strauss J, Thomas D. Health, nutrition, and economic development. *Journal of Economic Literature*. 1998;36(2):766–817.
17. Smith JP. The impact of childhood health on adult labor market outcomes. *Review of Economics and Statistics*. 2009;91(3):478–489. DOI: 10.1162/rest.91.3.478.
18. Balaj M, McNamara CL, Eikemo TA, Bambra C. The social determinants of inequalities in self-reported health in Europe: findings from the European Social Survey (2014) special module on the social determinants of health. *European Journal of Public Health*. 2017;27(1):107–114. DOI: 10.1093/eurpub/ckw217.

19. Wang D, Li X, Huang L. How does health investment affect economic growth? Based on a cross country panel data analysis. *Economic Science*. 2019;1:5–17. Chinese.
20. Hao F, Zhang Y. Measuring health capital of Chinese residents: from the perspective of «Healthy China». *Population and Economy*. 2019;1:14–30. Chinese.
21. Xie Z, Yang J. Government health care expenditures, healthy human capital, and China's rural economic growth. *Statistics and Decision*. 2020;36(7):41–45. DOI: 10. 13546/j.cnki.tjyj.2020.07.009. Chinese.
22. Wang H, Zhang J, Wu Z, Li H. Research on health human capital index system. *Shanghai Management Science*. 2017;39(4): 30–34. Chinese.
23. Zhang H. *Study of impact of health on China's economic growth* [dissertation]. Beijing: Capital University of Economics and Business; 2018. 138 p. Chinese.
24. Wang H, Zhu X. The influencing factors on health inequality on the middle-aged and elderly. *Chinese Journal of Population Science*. 2018;3:109–120. Chinese.
25. Liu Y. Does the lifestyle affect the health of the elderly? Evidence from older people in China. *Population and Development*. 2018;24(4):77–86. Chinese.
26. Bian H, Cui J, Tang D. Health status and policy implications for left-behind children in underdeveloped rural areas of China. *Social Science Research*. 2018;2:114–124. Chinese.
27. Bai X, Zhu Y, Qu B. Application of the Nottingham Health Profile in evaluating life quality of medical students. *Chinese Journal of Health Statistics*. 2019;36(1):103–105. Chinese.
28. Xiao J. *Health human capital. Concept, measurement, and its impact on job performance and well-being* [dissertation]. Chengdu: Southwestern University of Finance and Economics; 2020. 218 p. Chinese.

Received by editorial board 12.06.2025.

ОБЪЯСНИМЫЙ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В КАДРОВОЙ АНАЛИТИКЕ: АНАЛИЗ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

А. Н. КОЗИНЕЦ¹⁾

¹⁾Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
ул. П. Бровки, 6, 220013, г. Минск, Беларусь

Аннотация. В условиях цифровизации и роста значения человеческого капитала в кадровой аналитике особую актуальность приобретают модели объяснимого искусственного интеллекта (*explainable artificial intelligence*). С использованием градиентной модели *XGBoost* анализируется влияние надпрофессиональных навыков и цифровых компетенций на ключевые показатели эффективности сотрудников. Для интерпретации вклада признаков используется метод *SHAP*, обеспечивающий прозрачность прогнозов. Разрабатывается методология, применяемая на этапах отбора открытых данных, генерации признаков и интерпретации модели. Устанавливается, что такие факторы, как коммуникабельность, цифровая грамотность и стаж, оказывают значимое влияние на результативность труда. Обсуждаются управленческие последствия применения объяснимого искусственного интеллекта в поддержке решений по развитию персонала. Подчеркивается важность интерпретируемых моделей для повышения доверия к алгоритмам в кадровой аналитике.

Ключевые слова: кадровая аналитика; объяснимый искусственный интеллект; надпрофессиональные навыки; цифровые компетенции; градиентный бустинг; метод *SHAP*; производительность сотрудников; ключевые показатели эффективности.

EXPLAINABLE ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN HUMAN RESOURCE ANALYTICS: ANALYSIS OF PERFORMANCE FACTORS

A. N. KAZINETZ^a

^aBelarusian State University of Informatics and Radioelectronics,
6 P. Browki Street, Minsk 220013, Belarus

Abstract. In the context of digitalisation and the growing importance of human capital, explainable artificial intelligence models in human resource analytics are particularly relevant. Using the *XGBoost* gradient model, the impact of transversal skills and digital competencies on key employee performance indicators is analysed. The *SHAP* method, which ensures forecast transparency, is used to interpret the contribution of features. A methodology is developed for the stages of open data selection, feature generation, and model interpretation. It is established that factors such as communication skills,

Образец цитирования:

Козинец АН. Объяснимый искусственный интеллект в кадровой аналитике: анализ факторов производительности. Журнал Белорусского государственного университета. Экономика. 2025;2:30–41.
EDN: EJPJVH

For citation:

Kazinetz AN. Explainable artificial intelligence in human resource analytics: analysis of performance factors. *Journal of the Belarusian State University. Economics*. 2025;2:30–41. Russian. EDN: EJPJVH

Автор:

Александр Николаевич Козинец – аспирант кафедры экономики инженерно-экономического факультета. Научный руководитель – кандидат экономических наук, доцент В. А. Пархименко.

Author:

Aliaksandr N. Kazinets, postgraduate student at the department of economics, faculty of engineering and economics.
kazinets.science@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0003-0083-3504>

digital literacy, and tenure have a significant impact on performance. The managerial consequences of using explainable artificial intelligence to support human resource development decisions are discussed. The importance of interpretable models for increasing trust in algorithms in human resource analytics is emphasised.

Keywords: human resource analytics; explainable artificial intelligence; transversal skills; digital competencies; gradient boosting; *SHAP* method; employee performance; key performance indicators; KPIs.

Введение

Технологии анализа данных уже радикально изменили кадровые процессы – от подбора персонала до его развития. Кадровая аналитика перестала быть вспомогательным сервисом и превратилась в стратегический инструмент, напрямую влияющий на операционную эффективность и конкурентоспособность компаний. В условиях нарастающей цифровизации трудовых процессов формируется колоссальный массив данных о работниках, который охватывает демографические параметры, траектории профессионального развития, результаты их профессиональной деятельности и поведенческие характеристики. Эффективное использование таких данных требует не только точного прогнозирования, но и ясного объяснения причин, на которых базируются аналитические выводы.

В этом контексте особую значимость приобретает парадигма *explainable artificial intelligence* (ХАИ) – объяснимого искусственного интеллекта (ИИ), представляющего собой совокупность методологических подходов, направленных на повышение интерпретируемости и прозрачности предсказательных моделей. Применение ХАИ критически важно в сфере управления человеческими ресурсами, где алгоритмически сформированные рекомендации напрямую влияют на карьерные траектории сотрудников и стратегические решения организаций. Этические, правовые и институциональные ограничения становятся неотъемлемыми элементами для разработки и внедрения систем ИИ в кадровый менеджмент. Согласно актуальному нормативному регулированию ЕС инструменты ИИ, применяемые в трудовой сфере, квалифицируются как технологии с повышенным уровнем регуляторной значимости, что обуславливает необходимость соблюдения принципов прозрачности, обязательной оценки воздействия и предотвращения потенциальной дискриминации¹. В 2024 г. вступил в силу Регламент 2024/1689 Европейского парламента и совета от 13 июня 2024 г. (*AI Act*) – первый общеевропейский нормативный акт, системно регулирующий использование ИИ, в соответствии с которым кадровые системы были признаны социально значимыми. Документ предусматривает обязательное ведение отчета об ответственности за использование ИИ и присвоение регистрационного идентификатора моделям, принимающим решения, которые способны повлиять на профессиональный путь человека. В государствах – участниках СНГ, несмотря на отсутствие специализированных актов, действуют универсальные правовые механизмы, обеспечивающие защиту персональных данных и недопущение дискриминации при обработке информации о работниках². В октябре 2021 г. Комиссия по равным возможностям при трудоустройстве США инициировала реализацию программы *Artificial Intelligence and Algorithmic Fairness*, направленной на снижение рисков системной необъективности при использовании инструментов ИИ в принятии кадровых решений³.

Настоящее исследование посвящено интеграции ХАИ в аналитические практики управления персоналом в целях выявления детерминант производственной результативности. Эмпирическая база сформирована на основе сведений из базы данных O*NET⁴ и набора данных WNS HR Analytics⁵, содержащего структурированную информацию о персонале крупной корпорации. В качестве прогностического инструмента использована градиентная модель *XGBoost*, подвергнутая гиперпараметрической оптимизации с помощью библиотеки *Optuna*⁶. Для декомпозиции вклада отдельных факторов в итоговое предсказание применен метод *SHAP*, обеспечивающий интерпретируемость на уровне индивидуальных решений модели.

¹Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 March 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act) // European Union : website. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32024R1689> (date of access: 03.05.2025).

²О защите персональных данных : Закон Респ. Беларусь, 7 мая 2021 г., № 99-3 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=H12100099> (дата обращения: 03.05.2025).

³EEOC Launches Initiative on artificial intelligence and algorithmic fairness // U. S. Equal Employment Opportunity Commission : website. URL: <https://www.eeoc.gov/newsroom/eeoc-launches-initiative-artificial-intelligence-and-algorithmic-fairness> (date of access: 03.05.2025).

⁴O*NET Resource Center : website. URL: <https://www.onetcenter.org/> (date of access: 03.05.2025).

⁵WNS HR analytics [Electronic resource] // Kaggle. URL: <https://www.kaggle.com/akbaldawa/hr-analytics> (date of access: 03.05.2025).

⁶Optimize your optimization: an open source hyperparameter optimization framework to automate hyperparameter search [Electronic resource] // Optuna. URL: <https://optuna.org/> (date of access: 03.05.2025).

Предложенный подход позволяет не только достичь высокой прогностической точности, но и оценить экономическую значимость факторов человеческого капитала, включая профессиональные навыки, накопленный опыт, образовательные траектории и поведенческие индикаторы. Модель рассматривается в рамках экономической теории производительности: проводится анализ того, какие характеристики работников обеспечивают наибольшую отдачу в организационном контексте. Дополнительно исследуется вопрос алгоритмической справедливости: осуществляется оценка наличия систематических отклонений в предсказаниях модели в зависимости от пола сотрудников и апробируются процедуры постобработки, направленные на нивелирование потенциальных гендерных искажений.

Теоретические основы исследования

В экономической теории, начиная с фундаментальных положений Г. С. Беккера о человеческом капитале, неоднократно подчеркивалась ключевая роль индивидуальных характеристик работников (уровня образования, профессионального стажа, квалификаций) в формировании их производственной результативности [1]. Однако в условиях цифровой трансформации экономики и повсеместного внедрения технологий обработки больших данных спектр учитываемых факторов значительно расширился: наряду с классическими индикаторами в аналитические модели все чаще стали включаться количественно измеримые параметры, отражающие мотивацию, поведенческие паттерны, личностные характеристики и специфику профессиональных навыков.

Современная кадровая аналитика прошла путь от элементарной описательной статистики до сложных предиктивных систем, позволяющих, например, прогнозировать текучесть кадров, идентифицировать сотрудников с высоким потенциалом, а также моделировать индивидуальные траектории развития. Одним из ключевых источников стандартизированных данных о профессиях и требованиях к навыкам является база данных O*NET, содержащая структурированную информацию о знаниях, умениях, когнитивных и физических способностях, а также характеристиках трудового контекста для широкого круга профессиональных наименований. Внедрение сведений из базы данных O*NET в модели управления человеческими ресурсами способствует более точной оценке относительной значимости различных компонентов человеческого капитала, а также аналитическому выявлению взаимосвязей между характеристиками работников и показателями их производственной результативности. Согласно ряду эмпирических исследований наблюдается устойчивый рост значимости цифровых и коммуникативных компетенций, особенно в условиях активной цифровой трансформации организационно-производственной среды [2]. Например, аналитика специалистов Брукингского института показала, что в 2002–2016 гг. доля рабочих мест с высокой интенсивностью цифровых задач выросла с 5 до 23 %; при этом рабочие места, требующие более высокого уровня цифровых навыков, в среднем оплачиваются существенно выше, чем должности с низкими требованиями к цифровой подготовке⁷. Актуальные аналитические отчеты из области цифровых компетенций фиксируют двукратный рост спроса на вакансии, предполагающие наличие цифровых навыков, в период с 2012 по 2022 г., а также прогнозируют потенциальные экономические потери Великобритании в размере 27,6 млрд фунтов стерлингов в случае сохранения текущего дефицита соответствующих специалистов⁸.

Распространение технологий машинного обучения в управлении персоналом привело к формированию нового исследовательского направления – аналитики персонала (*people analytics*), в рамках которого разрабатываются и внедряются модели прогнозирования увольнений, повышения по службе, оценки результативности сотрудников и других кадровых процессов. К популярным моделям относятся случайные леса, градиентный бустинг, глубокие нейронные сети. Однако использование высокоэффективных, но слабо интерпретируемых моделей порождает фундаментальную проблему доверия – так называемый эффект черного ящика [3], препятствующий широкому принятию машинных решений на основе методов машинного обучения в организациях.

Указанный вызов способствовал активному развитию подходов к XAI. Систематический метаобзор, охватывающий свыше 300 научных публикаций, позволяет классифицировать используемые подходы и подчеркивает, что метод *SHAP* входит в тройку наиболее эффективных методов по совокупному критерию согласованности и точности (*consistency + accuracy*) [4]. Интегративная ревизия более поздних исследований в области аналитики персонала дает возможность констатировать экспоненциальный рост числа публикаций, в которых метод *SHAP* применяется в сочетании с моделью *XGBoost* для решения задач по оценке и прогнозированию производительности [5]. Современная научная литература описывает

⁷Muro M., Maxim R., Whiton J. Digitalization and the American workforce // Brookings Institution : website. URL: https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2017/11/mpp_2017nov15_digitalization_full_report.pdf (date of access: 03.05.2025).

⁸Ma H., Kollydas K., Lyons M., Green A. Digital skills demand and shortages and their impact in UK regional economies // University of Birmingham : website. URL: <https://www.birmingham.ac.uk/research/centres-institutes/city-region-economic-development-institute/publications/2024/digital-skills-demand-and-shortages-and-their-impact-on-the-uk-regions> (date of access: 03.05.2025).

широкий спектр методов ХАИ – от изначально интерпретируемых моделей (например, деревьев решений и наборов правил) до постобъяснительных (*post-hoc*) подходов, предназначенных для интерпретации сложных алгоритмов. К последним относятся, в частности, методы *LIME*, *SHAP*, *Partial dependence plots*, а также новейшие постобъяснительные техники *Contrastive-XAI* и *CXPlain*, ориентированные на *what-if*– объяснение [6]. Особое внимание уделяется методу *SHAP*, разработанному С. М. Лундбергом и С.-И. Ли, который адаптирует концепцию кооперативных игр к задаче распределения вклада признаков в итоговое предсказание [7].

В формализованном виде значение *SHAP* для признака i определяется как его средний маржинальный вклад во множество всех возможных подмножеств признаков, не содержащих i , по формуле

$$\varphi_i = \sum_{S \subseteq N \setminus \{i\}} \frac{|S|!(n-|S|-1)!}{n!} (f(S \cup \{i\}) - f(S)),$$

где n – общее число признаков; S – подмножество признаков, не содержащих i ; $f(S)$ – функция предсказания модели. Метод *SHAP* обеспечивает как глобальные оценки важности (средние значения *SHAP* по множеству наблюдений), так и локальные объяснения на уровне отдельных предсказаний, удовлетворяя при этом критериям теоретической обоснованности, таким как линейность, симметрия и монотонность.

Роль ХАИ в кадровой аналитике выходит далеко за рамки повышения интерпретируемости алгоритмов: он непосредственно влияет на качество управленческих решений, принимаемых в условиях неопределенности и высокой ответственности. Ошибки алгоритмической классификации – как ложноположительные (продвижение неподходящего кандидата), так и ложноотрицательные (игнорирование перспективного работника) – сопряжены с прямыми и косвенными экономическими издержками (от репутационных потерь и снижения продуктивности до роста текучести и возникновения внутренних дисбалансов в командах).

Прозрачные и интерпретируемые модели позволяют менеджерам по управлению персоналом принимать обоснованные и этически выверенные решения, а также инициировать адресные инвестиции в развитие наиболее значимых факторов успеха (например, в обучение тем навыкам, которые признаны моделью ключевыми). Более того, ХАИ предоставляет инструментарий для диагностики алгоритмических искажений (*bias*). При отсутствии механизмов контроля модель может использовать предикторы, связанные с демографическими характеристиками (например, полом и возрастом), что способно привести к воспроизводству исторически сложившихся структурных диспропорций и форм социальной дискриминации. Ряд исследований в области экономики труда подтверждают, что даже высокоточные алгоритмы склонны наследовать институциональные предвзятости [8]. Результаты недавних экспериментов свидетельствуют о том, что сотрудники считают решения, принимаемые непрозрачными алгоритмическими системами, на 35 % менее справедливыми по сравнению с решениями, основанными на прозрачных процедурах [9]. Согласно официальному стенографическому отчету Комиссии по обеспечению равных возможностей при трудоустройстве США работодателям настоятельно рекомендуется проводить проверку показателя соотношения неблагоприятного воздействия (*bias impact ratio*) для всех применяемых инструментов ИИ, в противном случае возможно применение по отношению к ним мер административного взыскания, включая штрафные санкции⁹. В этой связи особенно актуально совмещение моделей машинного обучения с механизмами коррекции и постобработки, обеспечивающими соблюдение нормативных требований и принципов справедливости (например, через применение квот, порогов равных возможностей или через корректировку предсказаний на основе справедливых критериев).

Настоящее исследование опирается на вышеописанные теоретические и эмпирические разработки, оно является концептуальным мостом между алгоритмическими методами обработки данных и экономическим анализом трудовых ресурсов. Используя одну из наиболее эффективных моделей градиентного бустинга для табличных данных *XGBoost* в сочетании с методом *SHAP*, мы обеспечиваем как высокую прогностическую точность, так и глубокую интерпретируемость результатов, что позволяет не только идентифицировать ключевые факторы продуктивности, но и оценить справедливость, обоснованность рекомендаций модели в контексте организационного управления.

Материалы и методы исследования

Эмпирическая база исследования сформирована путем интеграции двух взаимодополняющих открытых массивов данных. Первичным источником выступил корпоративный набор данных WNS HR Analytics, содержащий демографические характеристики работников (пол, возраст, уровень образования,

⁹Navigating employment discrimination in AI and automated systems: transcript of the public hearing // U. S. Equal Employment Opportunity Commission : website. URL: <https://www.eeoc.gov/newsroom/eeoc-launches-initiative-artificial-intelligence-and-algorithmic-fairness> (date of access: 03.05.2025).

макрорегион), организационные параметры (подразделение и канал найма), показатели профессионального опыта и результативности (стаж, число завершенных обучающих программ, средний балл обучения, оценка эффективности за предыдущий период, идентификатор достижения более 80 % ключевых показателей эффективности, количество наград и бинарный идентификатор факта карьерного продвижения). Дополнительная информация о значимости надпрофессиональных навыков была взята из справочника «Skills – Importance» базы данных O*NET; сопоставление осуществлялось по связке должность – функциональный блок. В результате каждому сотруднику присвоены нормированные индексы важности коммуникационных и цифровых навыков, что расширило признаковое пространство. Актуальность использования комбинированной базы подтверждается результатами прикладного эксперимента: включение переменных из базы данных O*NET в модель машинного обучения, ориентированную на последующее объяснение ее работы с помощью метода SHAP, повысило ее эффективность на 4 процентных пункта по метрике $F1$ ¹⁰.

Доступ к сопоставимым кадровым данным белорусских организаций ограничен действующим законом о защите персональных данных и внутренними регламентами компаний, поэтому использование публично воспроизводимого массива отвечает международным стандартам верификации кадровых моделей и обеспечивает независимую проверяемость результатов.

Целевая переменная $is_promoted$ представляет собой бинарный индикатор факта карьерного продвижения; положительный класс составляет 8,5 % наблюдений, что приводит к значительному дисбалансу выборки. Для минимизации влияния данной переменной применялись стратифицированная кросс-валидация и оптимизированные весовые коэффициенты классов.

Для прогнозирования использовалась модель *XGBoost* – градиентный бустинг над решающими деревьями, высокоэффективный для табличных структур данных [10]. Данный алгоритм способен моделировать сложные нелинейные взаимосвязи и учитывать взаимодействия признаков, одновременно предотвращая переобучение через встроенную регуляризацию. Задача формулируется как бинарная классификация: модель предсказывает вероятность принадлежности сотрудника с признаками X к классу высокой эффективности с помощью формулы

$$P(y = \text{High KPI} | X).$$

Внутренняя структура модели *XGBoost* предполагает построение ансамбля из K деревьев решений, итоговая оценка $\hat{p}_i$ получается через логистическое преобразование суммы выходов деревьев с помощью следующего уравнения:

$$\hat{p}_i = \sigma(z_i) = \frac{1}{1 + e^{-z_i}},$$

где $z_i = \sum_{k=1}^K T_k(X_i)$, $T_k(X_i)$ – предсказание k -го дерева для объекта X_i , а $\sigma(\cdot)$ – сигмоида. Обучение модели

осуществляется посредством минимизации логарифмической функции потерь с регуляризационными слагаемыми, которые штрафуют модель за избыточную сложность деревьев решений.

В целях повышения прогностической способности модели был осуществлен подбор гиперпараметров с использованием библиотеки Optuna, основанной на алгоритме Tree-structured Parzen estimator [11]. В процессе оптимизации рассматривались следующие параметры: глубина деревьев, скорость обучения (*learning rate*), коэффициенты регуляризации, количество деревьев, а также параметры подвыборки признаков и наблюдений. Целевой функцией являлась площадь под ROC-кривой, вычисляемая по результатам 5-кратной стратифицированной кросс-валидации на тренировочной части выборки (80 % данных использовались для обучения модели, 20 % данных – для тестирования). После около 50 итераций алгоритма подбора гиперпараметров в библиотеке Optuna была получена стабильная конфигурация с валидационным $AUC = 0,75$. На независимой тестовой выборке модель достигла аналогичных значений (0,74–0,75), что подтверждает ее устойчивость и обобщающую способность.

Главная метрика качества – ROC AUC (*area under the receiver operating characteristic curve*), отражающая вероятность того, что случайно выбранный представитель класса высокой эффективности получит более высокую модельную оценку, чем представитель класса низкой эффективности, вычислялась по формуле

$$AUC = \frac{1}{N_1 N_0} \sum_{\substack{i: y_i = 1 \\ j: y_j = 0}} \mathbb{I}[\hat{p}_i > \hat{p}_j],$$

где N_1, N_0 – количества положительных и отрицательных наблюдений соответственно, а $\mathbb{I}[\cdot]$ – индикатор выполнения условия. Помимо AUC, рассчитывались следующие бизнес-ориентированные метрики:

¹⁰Putka D. J., Dahlke J. A., Burke M. I., Rounds J., Lewis P. Using machine learning to develop occupational interest profiles and high-point codes for the O*NET system // O*NET Resource Center : website. URL: https://www.onetcenter.org/dl_files/ML_OIPs.pdf (date of access: 03.05.2025).

точность (*accuracy*), полнота (*recall*), точность положительных прогнозов (*precision*), сбалансированная точность (*balanced accuracy*). Также строилась калибровочная кривая, отражающая соответствие вероятностных предсказаний истинной частоте наступления события.

В условиях дисбаланса классов для этической обоснованности выводов был реализован этап пост-обработки. Во-первых, порог вероятности отнесения к классу высокой эффективности был установлен не на уровне 0,5, а с учетом максимизации *F*-меры и бизнес-ограничений по числу возможных повышений. Эмпирически определенный порог обеспечивал отбор 20–25 % лучших сотрудников. Во-вторых, проверена чувствительность модели к полу и обнаружен дисбаланс, который устранен путем установки независимых порогов классификации для каждой гендерной группы. Данный подход обеспечил паритет – равную долю положительных решений среди женщин и мужчин (около 45 % положительных решений в каждой группе) при незначительном снижении точности во имя соблюдения принципа недискриминации.

Для объяснения предсказаний модели использовался метод *SHAP*, реализованный с помощью модуля *TreeExplainer* из библиотеки *SHAP* на языке Python. Интерпретация проведена в двух аспектах:

1) в аспекте глобальной значимости признаков. На основе усредненных абсолютных значений *SHAP* определен список 20 наиболее значимых признаков. Сводный график *Beeswarm* отражает вклад каждого признака в предсказание модели в зависимости от его значения;

2) аспекте взаимодействия признаков. С помощью значений взаимодействия *SHAP* (*SHAP interaction values*) проанализированы эффекты взаимного влияния признаков, в частности среднего балла обучения и важности коммуникативных навыков. Построена диаграмма рассеяния, на которой по оси абсцисс отложены значения признака «средний балл обучения», по оси ординат – соответствующие значения *SHAP*, отражающие вклад признака в предсказание. Цветовая шкала отображает влияние признака, связанного с уровнем развития коммуникативных навыков. Такой график позволяет визуализировать вариативность вклада в зависимости от контекста профессиональных требований.

Весь анализ реализован на языке Python в среде *Google Colab*, результаты полностью воспроизводимы¹¹. В следующем разделе представлена интерпретация эмпирических находок сквозь призму их теоретической и прикладной значимости.

Результаты и их обсуждение

Оптимизированная модель *XGBoost* продемонстрировала устойчивую способность к классификации. На рис. 1 представлена ROC-кривая, построенная по результатам анализа данных тестовой выборки; площадь под кривой составила 0,75, что подтверждает высокое качество ранжирования.

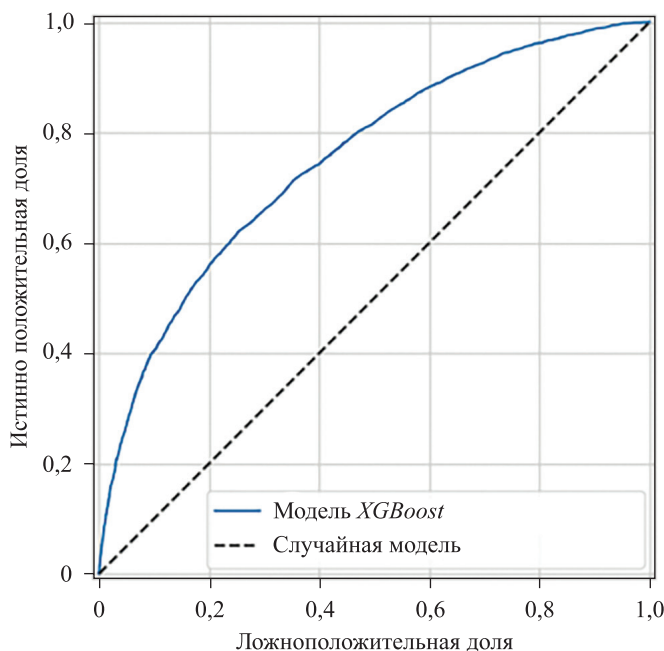


Рис. 1. ROC-кривая качества модели *XGBoost* (библиотека *Optuna*) на тестовой выборке ($AUC = 0,75$)

Fig. 1. ROC curve of the *XGBoost* model (*Optuna* library) quality on the test set ($AUC = 0.75$)

¹¹Explainable AI [Electronic resource] // Google Colaboratory. URL: <https://colab.research.google.com/drive/1bpuFE-0Gnw5F9-H0HPpT40ix6tm8OkqIY> (date of access: 03.05.2025).

Кривая существенно превосходит диагональ случайного угадывания, особенно в области низких уровней ложноположительных классификаций. При фиксированных 20 % ложноположительных срабатываний модель идентифицирует около 60 % сотрудников, относящихся к классу высокой эффективности. После постобработки выбранного порога классификации достигнуты следующие показатели: точность – около 70 %, полнота по классу высокой эффективности – около 65 %, полнота по классу низкой эффективности – около 71 %, что соответствует сбалансированной точности около 68 %.

На рис. 2 представлена нормализованная по строкам матрица ошибок, иллюстрирующая поведение модели после применения пороговой коррективы.

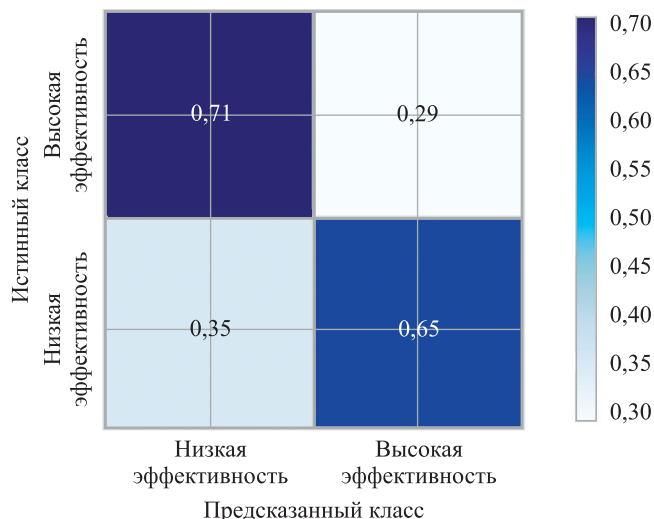


Рис. 2. Матрица ошибок модели *XGBoost* после постобработки порога

Fig. 2. Confusion matrix of the *XGBoost* model after threshold post-processing

Модель корректно классифицирует 71 % сотрудников, относящихся к классу низкой эффективности (*true negative*), и 65 % сотрудников, относящихся к классу высокой эффективности (*true positive*), ошибочно повышая показатели 29 % работников из первого класса и пропуская 35 % работников из второго класса. Доля невыявленных сотрудников, относящихся к классу высокой эффективности, объясняется целевой политикой компании: в условиях ограниченности карьерных возможностей модель приближенно воспроизводит актуальный механизм отбора. Калибровка вероятностей (рис. 3) показала адекватное соответствие предсказанных значений фактической частоте событий.

Например, для сотрудников с прогнозируемой вероятностью около 0,6 достижения высокой эффективности фактический процент успеха близок к 60 %. Такой результат подтверждает надежность вероятностных интерпретаций и позволяет менеджерам по управлению персоналом принимать решения с учетом количественных оценок неопределенности.

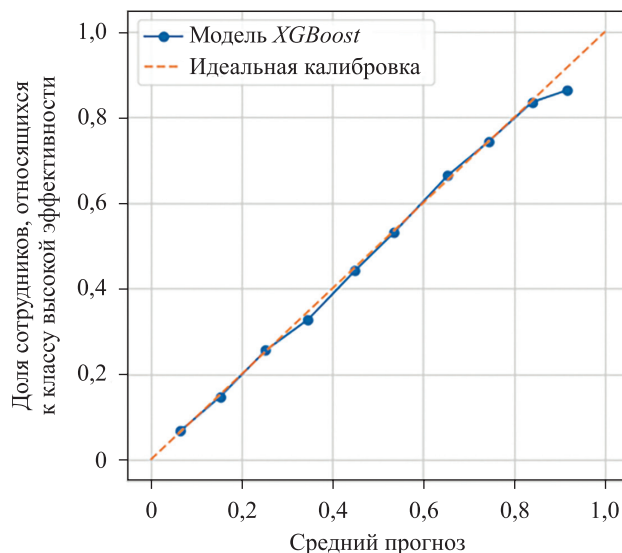


Рис. 3. Калибровочная кривая для модели *XGBoost*

Fig. 3. Calibration curve for the *XGBoost* model

Интерпретация значений *SHAP*. На рис. 4 представлен сводный график, который отражает 20 наиболее важных признаков по значениям, полученным в результате применения метода *SHAP* и интерпретируемым как вклад каждого признака в формирование предсказания модели.

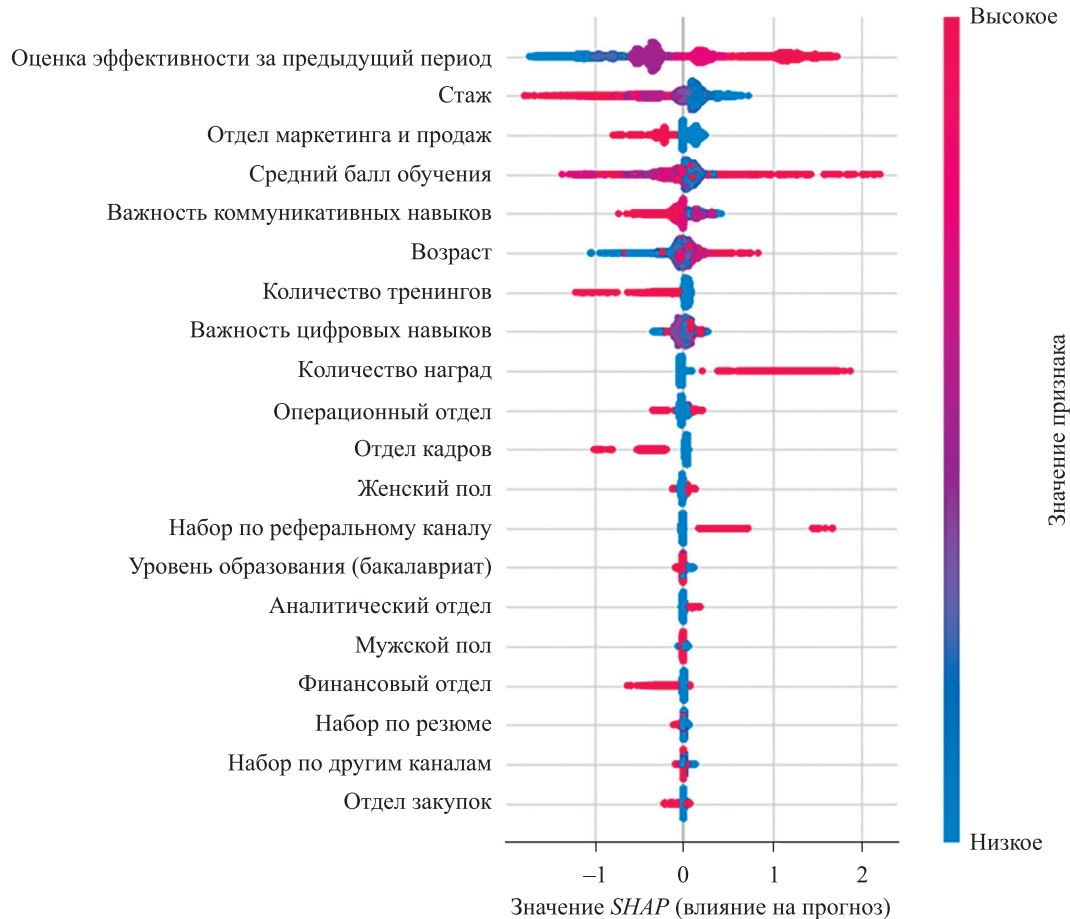


Рис. 4. Обзор 20 наиболее важных признаков, влияющих на прогноз высокой эффективности

Fig. 4. Top 20 feature importance overview for high performance forecasting

Наиболее информативным предиктором выступает оценка эффективности за предыдущий период, за которой следуют стаж, средний балл обучения, отдел, важность коммуникации, а также ряд демографических и поведенческих признаков. Вклад признаков интерпретируется по знаку и величине значений *SHAP*: положительные значения увеличивают вероятность отнесения сотрудников к классу высокой эффективности, отрицательные – снижают. В частности, стаж демонстрирует неоднозначное влияние, вероятно, вследствие нелинейной зависимости между продолжительностью работы и карьерным ростом.

Вклад функциональной принадлежности сотрудников (например, отдел маркетинга и продаж) также оказывается существенным: для отдела маркетинга и продаж, отдела кадров и операционного отдела отмечаются положительные смещения. Признаки, связанные с участием сотрудников в обучении и получении поощрений, подтверждают значимость нематериальной мотивации и профессионального развития. Присутствие признаков «мужской пол», «женский пол» и «уровень образования (бакалавриат)» в списке указывает на потенциальную чувствительность модели к социально значимым характеристикам, хотя влияние этих признаков умеренное.

Значения взаимодействия *SHAP*. Для детального анализа взаимодействий признаков, выявленных с помощью метода *SHAP*, построен рис. 5, иллюстрирующий модифицирующее влияние признака «важность коммуникативных навыков» на признак «средний балл обучения».

Виден значимый модифицирующий эффект: при высоком уровне коммуникационной значимости вклад результатов обучения в предсказание высокой эффективности сотрудника значительно увеличивается. Для коммуникационно-насыщенных ролей (например, работа с персоналом, продажи) высокие баллы обучения коррелируют с сильным положительным значением *SHAP*, тогда как при низкой важности коммуникативных навыков аналогичный результат оказывает слабое влияние. Таким образом, эффективность профессиональной деятельности зависит от развития надпрофессиональных навыков в конкретных функциональных условиях.

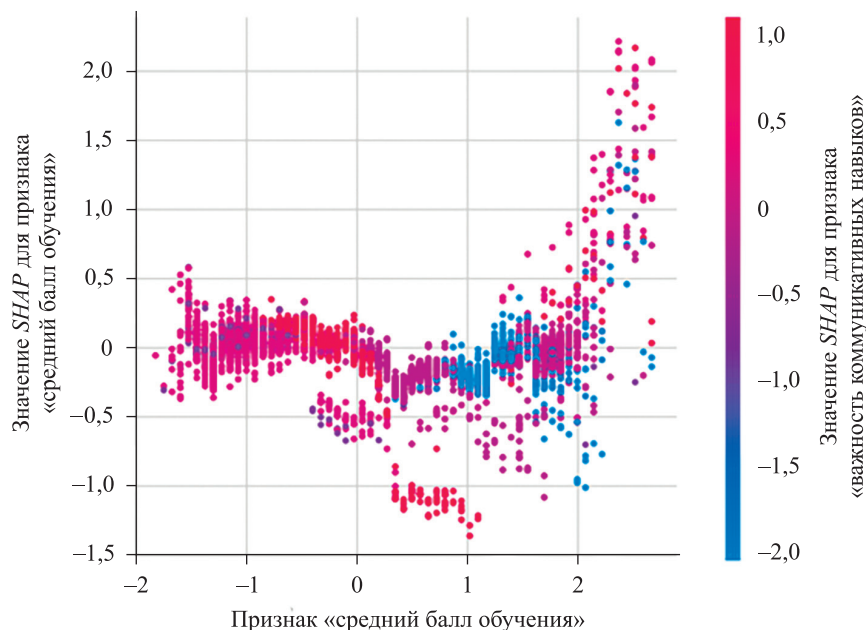


Рис. 5. Значение взаимодействия SHAP между признаками «средний балл обучения» и «важность коммуникативных навыков»

Fig. 5. SHAP interaction values between the «average training score» feature and «importance of communication» feature

Анализ гендерного баланса. На рис. 6 сопоставлены доли сотрудников, рекомендованных моделью к повышению, по признаку пола до и после постобработки.

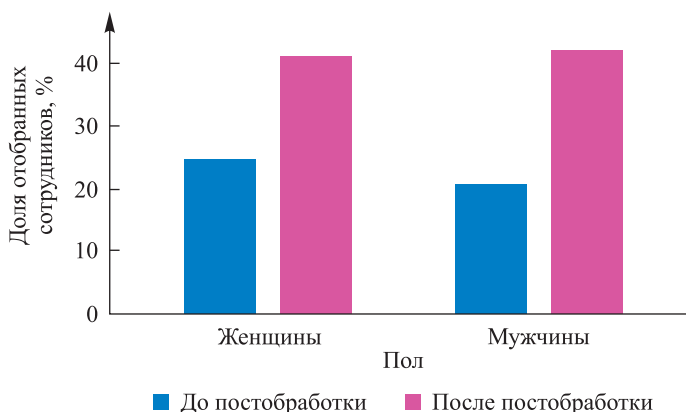


Рис. 6. Сравнение доли отобранных к повышению сотрудников по признаку пола

Fig. 6. Comparison of the proportion of employees selected for promotion by gender

До коррекции наблюдалась диспропорция: модель рекомендовала к продвижению около 25 % женщин и 20 % мужчин. После внедрения корректирующего механизма доли были выровнены до 45 % в каждой группе. Подобный подход соответствует принципу демографического паритета и представляет собой управленческое решение, направленное на обеспечение равных возможностей. Примененная коррекция привела к незначительному снижению точности положительных предсказаний, при этом повысив полноту для мужской группы без существенного влияния на интегральную метрику AUC и сбалансированную точность. Таким образом, инструментарий ХАИ позволил выявить латентные отклонения и осуществить адресную калибровку модели в соответствии с этическими приоритетами организации.

Результаты эмпирического анализа выявили ряд системно значимых детерминант производственной эффективности и подчеркнули критическую значимость ХАИ для принятия обоснованных управленческих решений в сфере управления персоналом. Таким образом, наши выводы соответствуют глобальному тренду цифровизации данной сферы: согласно опросу 4000 руководителей отделов по управлению персоналом доля компаний, применяющих инструменты ИИ в управлении персоналом, выросла с 58 до 72 % в 2024–2025 гг.¹²

¹²AI adoption among HR professionals rises to 72 % [Electronic resource] // Staffing Industry Analysts. URL: <https://www.staffing-industry.com/news/global-daily-news/ai-adoption-among-hr-professionals-rises-to-72> (date of access: 03.05.2025).

Опыт и кумулятивные эффекты. Предыдущая оценка эффективности оказалась ведущим прогностическим индикатором, что согласуется с теорией сигналов продуктивности и идеей инерционности трудовой результативности [12]. Высокая оценка за предыдущий период выступает сигналом наличия компетентности и мотивации, что экономически обоснованно в контексте карьерного продвижения. Аналогичным образом стаж работы демонстрирует преимущественно положительный вклад, однако вариативность значений *SHAP* указывает на эффект плато – возможное снижение продуктивности при длительной статичности в должности. От сферы управления персоналом это требует стратегических механизмов ротации и развития для сотрудников с большой выслугой лет.

Обучение и профессиональные компетенции. Высокий средний балл обучения, особенно в сочетании с высоким уровнем важности коммуникативных навыков, статистически существенно увеличивал вероятность отнесения сотрудника к классу высокой эффективности. Это обстоятельство эмпирически подтверждает инвестиционную гипотезу теории человеческого капитала: вложения в обучение трансформируются в прирост производительности [13]. Эффект взаимодействия подчеркивает необходимость дифференцированного подхода: для коммуникативно-ориентированных ролей (продажи, управление персоналом) эффективность обучения выражена ярче, чем для технических ролей. Следовательно, стратегическое распределение образовательных ресурсов по функциональным направлениям может повысить отдачу от корпоративного обучения.

Структурная мобильность и межфункциональные различия. Институциональная принадлежность демонстрирует значимое влияние на прогнозируемую эффективность. Признаки, отражающие принадлежность к отделу маркетинга и продаж, операционному отделу и отделу по управлению персоналом, ассоциированы с более высокой вероятностью карьерного роста. Эти различия, вероятно, обусловлены неравномерной структурой возможностей (числом должностных уровней, видимостью результатов, приоритетностью функций). Использование навыков, указанных в базе данных O*NET, позволило дополнительно категоризировать отделы по профилю компетенций (коммуникационные и цифровые отделы). Эта категоризация дает основу для разработки специализированных критериев оценки и планов развития персонала, соответствующих профилю задач.

Нематериальная мотивация. Наличие наград за достижения позитивно коррелирует с прогнозируемым уровнем эффективности, подтверждая значимость систем нематериального стимулирования. Такие награды можно рассматривать как ранние маркеры продуктивного поведения и использовать при формировании кадрового резерва.

Гендерная справедливость. Анализ показал, что женщины в выборке демонстрировали равную или несколько большую вероятность принадлежности к классу высокой эффективности, что противоречит гипотезе «стеклянного потолка» [14]. Это обстоятельство может быть результатом эффекта селекции: в организации остаются наиболее мотивированные и способные сотрудницы. Примененная корректировка порогов обеспечила паритет рекомендаций по полу (45 и 45 % сотрудников каждого пола), минимально повлияв на обобщающую способность модели. Данная мера соответствует критериям социальной справедливости и нормативным требованиям, в то время как методология ХАИ обеспечила прозрачность и контролируемость вмешательства. Параллельно информационное агентство *Reuters* указывает на растущие репутационные риски компаний, «спящих на ходу» в вопросах этичной автоматизации¹³.

Практическая применимость. Разработанная модель может быть интегрирована в корпоративные системы поддержки принятия решений, она позволяет формировать ранжированные списки сотрудников с объяснением причин рекомендаций. Этот факт повышает объективность и доверие к системе оценки, а также дает данные для обратной связи и оптимизации политик в сфере управления персоналом (от рекрутинга до обучения). Прогностическая аналитика становится инструментом стратегического управления человеческим капиталом.

Ограничения и перспективы. Исследование ограничено одним источником данных, отражающим структуру условной компании, что требует осторожности при обобщении. Контекстуальные различия между секторами (например, между технологическим и консалтинговым секторами) могут оказывать влияние на значимость разных факторов. Кроме того, анализ опирается на структурированные данные; включение неструктурированной информации (текстов, сетевых взаимодействий) расширит модель. Важно также рассматривать методы обеспечения справедливости как на этапе обучения модели (методы регуляризации, учитывающие справедливость), так и на этапе постобработки (оптимизационные подходы).

¹³Zappulla A. Comment: business leaders risk sleepwalking towards AI misuse [Electronic resource] // Reuters. URL: <https://www.reuters.com/sustainability/society-equity/comment-business-leaders-risk-sleepwalking-towards-ai-misuse-2024-11-19/> (date of access: 03.05.2025).

Полученные результаты демонстрируют синергетический эффект от объединения методов машинного обучения и экономической теории в контексте кадровой аналитики. Объяснимые модели обеспечивают одновременно точность прогнозов и этичность решений, что особенно важно в условиях цифровой трансформации трудовых отношений. Модель ХАИ становится не просто технологическим инструментом, а институтом, формирующим архитектуру справедливого и эффективного управления человеческим капиталом.

Заключение

Настоящее исследование продемонстрировало прикладную и методологическую состоятельность использования ХАИ в решении задач кадровой аналитики, направленных на выявление высокопродуктивных сотрудников и интерпретацию факторов, которые определяют уровень их результативности. Построенная модель *XGBoost*, оптимизированная посредством алгоритма *Optuna* и дополненная интерпретацией на основе метода *SHAP*, обеспечила не только высокую прогностическую точность ($AUC \approx 0,75$), но и теоретическую верифицируемость выводов.

Предыдущие достижения, накопленный стаж, успешность при обучении, наличие поощрений, функциональная принадлежность и требуемые компетенции – все это оказалось статистически значимыми детерминантами высоких эффективности. Эти результаты концептуально согласуются с экономическими теориями человеческого капитала и организационного поведения.

Использование метода *SHAP* позволило превратить модель из неинтерпретируемого алгоритмического механизма в прозрачный аналитический инструмент. Визуализация вклада признаков в индивидуальные прогнозы делает возможным рациональное принятие решений со стороны специалистов по управлению персоналом, снижая барьеры доверия к модели и увеличивая готовность к ее практическому внедрению.

Обнаруженное смещение по полу было устранено на этапе постобработки порогов, в результате чего обеспечен баланс рекомендаций (45 % мужчин и 45 % женщин). Такой результат демонстрирует, как ХАИ способствует соблюдению этических и нормативных стандартов, минимизируя риски алгоритмической дискриминации.

Объяснимость модели создала предпосылки для повышения точности кадровых решений, что снижает потери от управленческих ошибок (например, продвижение недостаточно квалифицированных сотрудников или игнорирование перспективных сотрудников). Кроме того, выявление значимых факторов позволяет целенаправленно инвестировать в развитие человеческого капитала и формировать кадровую политику на основе объективной обратной связи.

Объединяя точность алгоритмов и прозрачность интерпретации, ХАИ в кадровой аналитике формирует новую парадигму – управление персоналом на основе данных, подкрепленных теоретически осмысленными объяснениями. Проведенное исследование показало, что подобные модели не только применимы, но и необходимы для эффективного и справедливого принятия решений в условиях цифровой экономики. Перспективным направлением является распространение подходов, в рамках которых используется ХАИ, и на другие кадровые задачи: прогнозирование текучести, потребности в обучении; моделирование карьерных траекторий. При этически выверенном применении такие системы могут стать фундаментом для устойчивого повышения производительности как на уровне отдельных организаций, так и на уровне макроэкономической системы в целом.

Библиографические ссылки

1. Becker GS. *Human capital: a theoretical and empirical analysis*. Chicago: University of Chicago Press; 1964. 187 p.
2. Флек МБ, Угнич ЕА. Разработка модели цифровых компетенций работников в условиях цифровой трансформации предприятия. *Перспективы науки и образования*. 2023;3:706–723. DOI: 10.32744/pse.2023.3.43.
3. Ribeiro MT, Singh S, Guestrin C. Why should I trust you? Explaining the predictions of any classifier. In: Balaji Krishnapuram, Mohak Shah, editors. *Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International conference on knowledge discovery and data mining; 13–17 August 2016; San Francisco, USA*. New York: Association for Computing Machinery; 2016. p. 1135–1144.
4. Arrieta AB, Diaz-Rodriguez N, Ser JD, Bennetot A, Tabik S, González AB, et al. Explainable artificial intelligence (XAI): concepts, taxonomies, opportunities and challenges. *Information Fusion*. 2020;58:82–115. DOI: 10.1016/j.inffus.2019.12.012.
5. Lee JY, Lee Y. Integrative literature review on people analytics and implications from the perspective of human resource development. *Human Resource Development Review*. 2024;23(1):58–87.
6. Pinto GBS, Mello CE, Garcia ACB. Explainable AI in labor-market applications. In: Rocha AP, Steels L, van den Herik JH, editors. *Proceedings of the 17th International conference on agents and artificial intelligence; 2025 February 23–25; Porto, Portugal. Volume 3*. Lissabon: Science and Technology Publications; 2025. p. 1450–1457. DOI: 10.5220/0013384100003890.
7. Lundberg SM, Lee S-I. A unified approach to interpreting model predictions. In: von Luxburg U, Guyon I, Bengio S, Wallach H, Fergus R, editors. *Proceedings of the 31st International conference on neural information processing systems; 2017 December 4–9; Long Beach, USA. Volume 30*. New York: Curran Associates; 2017. p. 4765–4774.

8. Chaturvedi S, Chaturvedi R. Who gets the callback? Generative AI and gender bias. *arXiv:2504.21400* [Preprint]. 2025 [cited 2025 May 3]. Available from: <https://arxiv.org/abs/2504.21400>.
9. Klöpper M, Messer U. Hiding behind algorithms: people analytics and perceived fairness violation in managerial decisions [Internet]. In: Avital M, Karahanna E, Themistocleous M, editors. *Proceedings of the 32nd European conference on information systems. People first: constructing digital futures together; 2024 June 13–19; Paphos, Cyprus* [cited 2025 May 3]. Available from: https://aisel.aisnet.org/ecis2024/track07_busanalytics/track07_busanalytics/16.
10. Chen T, Guestrin C. XGBoost: a scalable tree-boosting system. In: Krishnapuram B, Shah M, editors. *KDD'16. Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International conference on knowledge discovery and data mining; 2016 August 13–17; San Francisco, USA*. New York: Association for Computing Machinery; 2016. p. 785–794. DOI: 10.1145/2939672.2939785.
11. Akiba T, Sano S, Yanase T, Ohta T, Koyama M. Optuna: a next-generation hyperparameter optimization framework. In: Tere-desai A, Kumar V, editors. *KDD'19. Proceedings of the 25th ACM SIGKDD International conference on knowledge discovery & data mining; 2019 August 4–8; Anchorage, USA*. New York: Association for Computing Machinery; 2019. p. 2623–2631. DOI: 10.1145/3292500.3330701.
12. Spence AM. *Job market signaling*. Cambridge: Harvard University Press; 1973. 174 p.
13. Mincer J. *Schooling, experience, and earnings*. Cambridge: National Bureau of Economic Research; 1974. 152 p.
14. Гуриева СД. Феномен «тяги-выталкивай» как проявление гендерного неравенства в организационном контексте. *Russian Journal of Education and Psychology*. 2020;11(4):7–11. EDN: NWCLHP.

Статья поступила в редколлегию 19.08.2025.

Received by editorial board 19.08.2025.

РИСКИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ РЫНКА ТРУДА БЕЛАРУСИ

В. А. РАЧКЕВИЧ¹⁾

¹⁾Институт экономики НАН Беларуси, ул. Сурганова, 1, корп. 2, 220072, г. Минск, Беларусь

Аннотация. Обобщены изменения на рынке труда, происходящие вследствие цифровой трансформации. Представлены потенциальные риски для рынка труда, которые могут сопровождать процесс цифровизации. Приведены эмпирические данные, отражающие актуальные риски для рынка труда Беларуси на данном этапе социально-экономического развития.

Ключевые слова: рынок труда; цифровизация; цифровая трансформация; риски; социальное неравенство; прекаризация занятости.

RISKS OF DIGITAL TRANSFORMATION OF THE LABOUR MARKET OF BELARUS

V. A. RACHKEVICH^a

^a*Institute of Economics, National Academy of Sciences of Belarus,
1 Surganova Street, 2 building, Minsk 220072, Belarus*

Abstract. The changes in the labour market due to digital transformation are summarised. Potential risks for the labour market that may accompany the process of digitalisation are presented. Empirical data reflecting what risks are relevant for the labour market of Belarus at this stage of socio-economic development are presented.

Keywords: labour market; digitalisation; digital transformation; risks; social inequality; precarisation of employment.

Введение

Современный рынок труда претерпевает ряд изменений, происходящих вследствие цифровой трансформации. Среди отечественных исследователей, изучающих данную проблематику, можно выделить Г. Г. Головенчик, Е. В. Ванкевич, О. В. Зайцеву, Н. Н. Морозову, Н. Л. Кулик и др. Анализ научных работ позволил систематизировать происходящие на рынке труда в результате цифровизации экономики изменения по четырем направлениям: 1) увеличение роли цифровой грамотности; 2) изменения структуры занятости; 3) повышение гибкости рынка труда; 4) организационные изменения.

Увеличение роли цифровой грамотности подразумевает необходимость формирования в современных условиях новых знаний и навыков, прежде всего в области работы с цифровыми технологиями. Как отмечает Г. Г. Головенчик, «новые условия труда требуют новых навыков – цифровых» [1, с. 29].

Образец цитирования:

Рачкевич ВА. Риски цифровой трансформации рынка труда Беларуси. *Журнал Белорусского государственного университета. Экономика.* 2025;2:42–52.
EDN: FLTOEH

For citation:

Rachkevich VA. Risks of digital transformation of the labour market of Belarus. *Journal of the Belarusian State University. Economics.* 2025;2:42–52. Russian.
EDN: FLTOEH

Автор:

Виктория Александровна Рачкевич – младший научный сотрудник сектора социально-демографической политики Центра человеческого развития и демографии.

Author:

Viktoryia A. Rachkevich, junior researcher at the section of social and demographic policy, Center of Human Development and Demography.
zvonovavika5592@mail.ru
<https://orcid.org/0009-0001-2320-5549>

Изменения в структуре занятости, наблюдаемые в ходе цифровой трансформации, связаны с появлением новых профессий и потенциальным исчезновением существующих профессий в результате автоматизации труда в будущем. Повышение гибкости рынка труда подразумевает возможность быть занятым посредством использования цифровых платформ труда, а также самостоятельно определять режим рабочего времени и место выполнения работы благодаря удаленной форме занятости. Так, Е. В. Ванкевич отмечает, что для современного рынка труда характерно «появление новых моделей занятости – нестандартных» [2, с. 162]. По мнению О. В. Зайцевой, «одной из новых и быстро развивающихся форм занятости является платформенная занятость» [3, с. 105]. Как подчеркивает Н. Н. Морозова, «трансформационные процессы, связанные с цифровизацией экономики, ведут к расширению нестандартной занятости» [4, с. 102]. Организационные изменения на рынке труда включают в себя модернизацию трудовых функций благодаря использованию новых технологий, а также изменения в процессе поиска работы, в частности использование онлайн-сервисов по поиску работы или сотрудников. Н. Л. Кулик отмечает, что в современных условиях наблюдается развитие электронного рынка труда, под которым понимается «единая база трудовых ресурсов страны и имеющихся вакансий» [5, с. 71].

Данные изменения не только предоставляют различные возможности для социально-экономического развития страны, но и сопровождаются рисками, которые могут им препятствовать. Целью настоящего исследования является определение актуальных рисков цифровой трансформации для рынка труда Беларуси на данном этапе социально-экономического развития.

Теоретические основы исследования

Согласно представленной систематизации изменений на рынке труда, происходящих вследствие цифровой трансформации, могут быть выделены потенциальные риски (табл. 1).

Таблица 1

Потенциальные риски цифровой трансформации рынка труда

Table 1

Potential risks of digital transformation of the labour market

Направления изменений, происходящих на рынке труда	Потенциальные риски
Увеличение роли цифровой грамотности	Усугубление проблемы социального неравенства из-за цифрового разрыва
Повышение гибкости рынка труда	Прекаризация занятости, усугубление проблемы социального неравенства из-за неравного доступа к рабочим местам с гибкими условиями труда, виртуальная «утечка умов»
Изменения в структуре занятости	Рост безработицы, кадровый голод из-за несоответствия структуры подготовки кадров потребностям экономики

Ввиду увеличения роли цифровой грамотности повышается риск усугубления проблемы социального неравенства в связи с тем, что люди, обладающие менее развитыми цифровыми навыками, оказываются менее востребованными и конкурентоспособными на рынке труда в определенных сферах экономики. Цифровое неравенство может повысить и другие риски: рост безработицы, неравный доступ к рабочим местам с гибкими условиями труда. Так, цифровая трансформация приводит к автоматизации рабочих мест, для которых часто не требуется высокий уровень квалификации, но новые рабочие места, которые будут созданы в процессе цифровизации, будут предназначены для людей с высоким уровнем образования и цифровой грамотности, что приведет к повышению риска безработицы для некоторых слоев населения. Ограничение доступа к рабочим местам с гибкими условиями работы определено тем, что такие рабочие места предполагают использование современных технологий для осуществления трудовых функций.

В связи с повышением гибкости рынка труда и появлением новых форм занятости может возникнуть риск ее прекаризации. Под прекаризацией занятости понимается процесс, при котором трудовая деятельность становится менее надежной из-за отсутствия ряда социальных гарантий, что может быть особенно актуально для сотрудников, выполняющих работу удаленно. Удаленная занятость подразумевает не только дистанционную работу и надомный труд, регулируемый Трудовым кодексом Республики Беларусь, но и занятость с помощью цифровых платформ труда (фриланс) [6, с. 248]. Отсутствие их законодательного регулирования является одной из причин повышенного риска прекаризации занятости для данной категории работников.

Возможность работать удаленно приводит к возникновению проблемы виртуальной «утечки умов», являющейся одним из негативных последствий виртуальной трудовой миграции. В классическом

понимании трудовая миграция определяется как физическое перемещение человека в другой регион (страну) для выполнения трудовых обязанностей. Однако в новых реалиях физически местный житель может находиться в своей стране и при этом быть сотрудником организации, которая находится за рубежом, работая на нее удаленно. Для стран-доноров данная проблема дополнительно усугубляется тем обстоятельством, что удаленная форма работы чаще применяется для специалистов с высоким уровнем образования.

Быстрое развитие технологий и связанная с этим растущая потребность в специалистах, обладающих новыми навыками, приводят к отставанию системы образования, что обуславливает необходимость актуализации учебных программ. В итоге может возникнуть риск кадрового голода, т. е. дефицита высококвалифицированных кадров.

Представленные риски являются потенциальными, т. е. в определенной стране в результате цифровизации они могут как наблюдаться, так и не наблюдаться. В связи с этим возникает потребность в исследовании влияния цифровизации на рынок труда конкретной страны.

Результаты и их обсуждение

Цифровой разрыв. Одной из причин разного уровня владения современными технологиями среди населения может являться неравный доступ к ним. В Беларуси на протяжении последних 30 лет увеличилась доля домашних хозяйств, имеющих персональный компьютер, однако на протяжении 1998–2022 гг. сохранялся дисбаланс между населением городской и сельской местности по данному показателю (рис. 1).

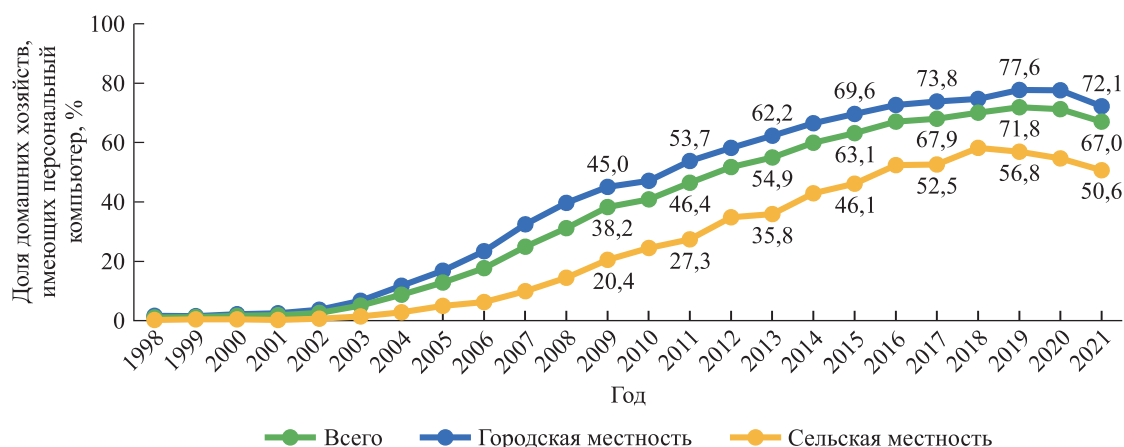


Рис. 1. Изменение доли белорусских домашних хозяйств, имеющих персональный компьютер (составлено на основе данных Национального статистического комитета Республики Беларусь)

Fig. 1. Change in the share of Belarusian households with a personal computer (compiled on the basis of data from the National Statistical Committee of the Republic of Belarus)

Существует несколько причин, которые могут обуславливать данный дисбаланс. Во-первых, жители городской и сельской местности имеют разный уровень доходов, в связи с чем для жителей городской местности покупка персональных компьютеров является более доступной. Во-вторых, в городской местности лучше развита инфраструктура (например, имеется доступ к высокоскоростному интернету), что повышает востребованность данных устройств. В-третьих, среди жителей городской и сельской местности могут наблюдаться отличия в уровне цифровой грамотности. В-четвертых, в городской местности сосредоточено больше рабочих мест, предполагающих наличие развитых цифровых навыков, что может стимулировать спрос на персональные компьютеры. Специфика занятости сельской местности способна приводить к уменьшению потребности в использовании и, соответственно, покупке данной техники.

На протяжении 2016–2022 гг. в Беларуси наблюдается рост доли интернет-пользователей. В то же время более активными пользователями интернета по месту проживания являются жители городской местности; по возрасту – люди в возрасте от 16 до 24 лет; по уровню образования – люди, имеющие высшее или послевузовское образование (табл. 2). Наименьшая доля интернет-пользователей наблюдается среди людей в возрасте от 65 до 72 лет, что может быть обусловлено несколькими факторами: отсутствием мотивации в связи с удовлетворением повседневных потребностей (например, общение, досуг) без использования глобальной сети; трудностями в освоении современных технологий ввиду недостатка доступных образовательных программ или поддержки со стороны родственников и др. Высокая доля пользователей интернета с высшим образованием может быть объяснена более развитыми цифровыми навыками, которые необходимы в процессе получения образования. Кроме того, люди с высшим образованием чаще заняты в профессиях, требующих постоянного использования интернета.

Таблица 2

Распределение интернет-пользователей Беларуси по типу местности, возрасту
и уровню образования в зависимости от года, %

Table 2

Distribution of internet users in Belarus by type of location, age
and level of education depending on the year, %

Критерии	Год						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<i>Тип местности</i>							
Городская местность	76,1	78,8	83,1	86,9	89,3	89,9	92,5
Сельская местность	56,9	61,8	67,9	71,3	73,0	76,9	79,7
<i>Возраст</i>							
От 6 до 15 лет	85,8	86	90,8	91,4	91,8	91,3	94,6
От 16 до 24 лет	98,1	98,6	98,7	99,1	97,7	98,9	98,8
От 25 до 54 лет	83,3	87,3	90,4	93,3	94,4	96	97,2
От 55 до 64 лет	44,7	52,3	60	67,8	72,6	80,3	84,5
От 65 до 72 лет	22,6	27,9	33,4	39,3	48,5	58	64,8
<i>Уровень образования</i>							
Общее среднее образование	54,5	58,7	62,1	70,3	74,9	76,3	80,6
Профессионально-техническое образование	57,9	61,3	68,2	72	75,3	79,2	82,4
Среднее специальное образование	69,5	73,6	78,2	81,4	84,1	85,3	87,7
Высшее, послевузовское образование	86,7	89,2	91,7	94,5	95,1	95,8	97,2

Примечания: 1. Доля интернет-пользователей в 2016 г. составляла 71,1 %, в 2017 г. – 74,4 %, в 2018 г. – 79,1 %, в 2019 г. – 82,8 %, в 2020 г. – 85,1 %, в 2021 г. – 86,9 %, в 2022 г. – 89,5 %. 2. Составлено на основе данных Национального статистического комитета Республики Беларусь. 3. Использована градиентная шкала: оттенки красного цвета соответствуют минимальным значениям, оттенки зеленого цвета – максимальным значениям. Эта шкала нормируется отдельно для каждой категории (тип местности, возраст, уровень образования).

В Беларуси также наблюдаются отличия в уровне цифровой грамотности среди представителей разных слоев населения. Так, согласно результатам республиканского мониторинга цифровой грамотности населения Беларуси 2022 г., проведенного Институтом социологии НАН Беларуси, люди в возрасте от 50 лет обладают менее развитыми цифровыми навыками. Почти половина респондентов (51 %) в возрасте от 50 лет и старше ответили, что они не обладают цифровыми навыками (не могут делать электронные копии печатных материалов, формулировать поисковые запросы в интернете и др.). Среди людей в возрасте от 18 до 29 лет таких оказалось 9 %, а среди людей в возрасте от 30 до 49 лет – 17,5 %. Также 62,7 % опрошенных в возрасте от 50 лет указали, что они не обладают навыками для обеспечения безопасности личных данных в цифровом пространстве (не умеют изменять пароли и настройки доступа в социальных сетях, проверять компьютер на вирусы и др.). Данный вариант ответа выбрали 9,6 % людей в возрасте от 18 до 29 лет, 19,9 % людей в возрасте от 30 до 49 лет. Авторы исследования приходят к выводу о том, что население Беларуси не обладает высоким уровнем развития цифровой грамотности, а наименее подготовленными к цифровой трансформации общества оказываются люди старше 50 лет [7, с. 15, 19].

Сходные результаты наблюдаются и в странах ЕС: чем старше возрастная группа, тем меньше входящих в ее состав людей обладают базовыми цифровыми навыками¹. Зарубежные исследователи приходят к выводу о том, что сложившаяся ситуация создает барьеры для сохранения работы и трудоустройства для людей старших возрастных групп, в связи с чем необходимо проведение государственной политики, направленной на поддержание цифрового равенства [8, с. 75; 9, с. 84].

¹Digital skills in 2023: impact of education and age // Eurostat : website. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20240222-1> (date of access: 01.07.2025).

Неравный доступ к рабочим местам с гибкими условиями труда. Согласно результатам исследования «Поколения и гендер», проведенного в Беларуси в 2023 г., наиболее высокая доля сотрудников, выполняющих работу удаленно (здесь и далее под сотрудниками, выполняющими работу удаленно, понимаются люди, имеющие удаленную оплачиваемую работу, невзирая на их статус (наемный работник, самозанятый и др.), если не указано иное), по сравнению с сотрудниками, выполняющими работу очно, наблюдается среди людей в возрасте от 20 до 29 лет, наименьшая доля – среди людей в возрасте от 50 до 59 лет. Это обстоятельство может быть связано с разным уровнем цифровой грамотности. Вместе с тем среди опрошенных в возрасте от 60 лет и старше значимых различий не наблюдается (табл. 3). Данные результаты согласовываются с результатами анализа конъюнктуры рынка удаленной работы в Беларуси за первое полугодие 2024 г., проведенного по данным сервисов по поиску работы и сотрудников *rabota.by* и *praca.by*. В среднем среди соискателей удаленной работы, по сравнению с общей возрастной структурой соискателей, выше доля лиц в возрасте от 18 до 30 лет и ниже доля лиц в возрасте от 50 лет и старше [10, с. 379].

Полученные результаты соотносятся с данными других стран. Так, в России среди дистанционных работников выше доля лиц в возрасте от 30 до 39 лет (35,0 %) и ниже доля лиц в возрасте от 50 до 59 лет (15,7 %). Сходная ситуация наблюдается и среди сотрудников цифровых платформ: более высокой является доля лиц в возрасте от 30 до 39 лет (37,6 %) и более низкой – доля лиц в возрасте от 50 до 59 лет (13,3 %)². Согласно данным опроса работников в США, проведенного компаниями *Owl Labs* и *Global Workplace Analytics*, представители поколения экс и бумеры чаще предпочитают работу из офиса, чем миллениалы и зумеры³.

Таблица 3

**Распределение респондентов по возрасту
в зависимости от формы занятости, %**

Table 3

**Distribution of respondents by age
depending on the form of employment, %**

Возраст, лет	В целом по массиву	Форма занятости		
		Очная форма	Удаленная форма	Смешанная форма
От 18 до 19	0,7	0,8	0	0
От 20 до 24	6,6	6,2	14,3	7,9
От 25 до 29	10,1	9,2	14,3	18
От 30 до 34	13,0	12,8	11,7	16,5
От 35 до 39	13,1	12,6	15,6	15,8
От 40 до 44	12,6	12,7	10,4	13,7
От 45 до 49	11,9	12,1	11,7	8,6
От 50 до 54	11,2	11,9	5,2	6,5
От 55 до 59	11,6	12,5	5,2	5,8
От 60 до 64	6,5	6,8	5,2	3,6
От 65 до 69	1,7	1,5	5,2	1,4
От 70 до 74	0,4	0,4	1,3	0
От 75 и старше	0,6	0,6	0	2,2

Примечания: 1. Рассчитано на основе данных второй волны национального исследования «Поколения и гендер» (2023). 2. На этот вопрос было получено 1835 ответов. 3. Использована градиентная шкала: оттенки желтого цвета соответствуют минимальным значениям, оттенки зеленого цвета – максимальным значениям. Эта шкала нормируется отдельно для каждой возрастной категории.

²Цифровая экономика: 2024 : крат. статист. сб. / В. Л. Абашкин [и др.] ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М. : Ин-т статист. исслед. и экономики знаний Высш. шк. экономики, 2024. 124 с.

³State of Remote Work 2022 // Global Workplace Analytics : website. URL: <https://globalworkplaceanalytics.com/downloads/state-of-remote-work-2022> (date of access: 01.07.2025).

Среди респондентов, имеющих высшее образование, выше доля лиц, работающих удаленно (табл. 4). Данный факт может быть объяснен тем, что такие условия работы применимы в основном к профессиям, требующим наличия высшего образования. Об этом свидетельствуют и результаты анализа онлайн-сервисов по поиску работы и сотрудников: среди соискателей удаленной работы выше доля лиц с высшим образованием и ниже доля лиц со средним специальным или общим средним образованием [10, с. 380].

Таблица 4

Распределение ответов на вопрос «Какой у Вас наивысший окончанный уровень образования?» в зависимости от формы занятости, %

Table 4

Distribution of answers to the question «What is your completed highest level of education?» depending on the form of employment, %

Уровень образования	В целом по массиву	Форма занятости		
		Очная форма	Удаленная форма	Смешанная форма
Начальное образование, неполное базовое образование	0,2	0,2	0	0
Базовое образование или неполное среднее (8 или 9 классов)	1,3	1,5	0	0
Полное среднее образование	7,3	7,0	9,0	10,0
Профессионально-техническое образование на основе полного среднего образования	1,8	1,8	1,3	1,4
Профессионально-техническое образование с полным средним	9,1	9,6	5,1	5
Среднее специальное образование	37,9	38,4	33,3	34,3
Полное высшее образование	40,0	39,4	47,4	44,3
Послевузовское образование (магистратура)	1,8	1,8	2,6	2,1
Послевузовское образование (аспирантура, докторантура)	0,5	0,3	1,3	2,9

Примечания: 1. Рассчитано на основе данных второй волны национального исследования «Поколения и гендер» (2023). 2. На этот вопрос было получено 1855 ответов. 3. Использована градиентная шкала: оттенки желтого цвета соответствуют минимальным значениям, оттенки зеленого цвета – максимальным значениям. Эта шкала нормируется отдельно для каждого уровня образования.

Распределение респондентов по месту выполнения работы в зависимости от их рода занятости также подтверждает вывод о том, что гибкие условия работы (в частности, удаленная работа) чаще применимы к работникам с высоким уровнем квалификации. Так, более высокая доля сотрудников, выполняющих работу удаленно, наблюдается среди руководителей, специалистов-профессионалов, а более низкая доля – среди неквалифицированных работников. Вместе с тем различия обусловлены не только этой причиной, но и спецификой самого труда, так как не для всех профессий доступна данная форма работы. В связи с этим наблюдается разница для таких категорий сотрудников, как специалисты-техники и иной средний персонал, работники сферы обслуживания и торговли (табл. 5).

Согласно исследованию распространенности удаленной работы в странах ЕС больше всего удаленных работников в 2019–2021 гг. наблюдалось в таких сферах, как информация и коммуникация, финансовая и страховая деятельность, образование, а также профессиональная, научная и техническая деятельность. Исследователи приходят к выводу о том, что наличие высшего образования является значимым фактором возможности удаленной работы⁴. Результаты опроса американских работников, проведенного компаниями *McKinsey* и *Ipsos* в 2022 г., также продемонстрировали наличие следующей закономерности: чем ниже уровень образования, тем меньше вероятность получить удаленную работу⁵.

Несмотря на то что удаленная работа предполагает возможность трудоустройства в организацию, находящуюся за пределами региона проживания, доля сотрудников, выполняющих работу удаленно,

⁴Özgüzel C., Luca D., Wei Z. The new geography of remote jobs? Evidence from Europe // OECD : website. URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2023/11/the-new-geography-of-remote-jobs-evidence-from-europe_08d989f6/29f94cd0-en.pdf (date of access: 01.07.2025).

⁵Americans are embracing flexible work – and they want more of it // McKinsey & Company : website. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/real-estate/our-insights/americans-are-embracing-flexible-work-and-they-want-more-of-it> (date of access: 01.07.2025).

согласно данным исследования «Поколения и гендер», выше в Минске и крупных городах (за исключением областных центров). Так, в Минске трудятся 21,8 % сотрудников, выполняющих работу очно, 30,3 % сотрудников, выполняющих работу удаленно, и 40,7 % сотрудников, выполняющих работу в смешанной форме, а в городах с населением от 100 тыс. человек – 7,8, 11,8 и 12,9 % соответственно. Для сравнения отметим, что в сельской местности трудятся 19,2 % сотрудников, выполняющих работу очно, 17,1 % сотрудников, выполняющих работу удаленно, и 12,1 % сотрудников, выполняющих работу в смешанной форме. В городах с населением до 10 тыс. человек трудятся 5,3 % сотрудников, выполняющих работу очно, 3,9 % сотрудников, выполняющих работу удаленно, и 2,9 % сотрудников, выполняющих работу в смешанной форме, а в городах с населением от 10 до 50 тыс. человек – 14,8, 15,8 и 5 % соответственно.

Таблица 5

**Распределение ответов на вопрос «Кем Вы работаете в настоящее время?»
в зависимости от формы занятости, %**

Table 5

**Distribution of answers to the question «What is your current job?»
depending on the form of employment, %**

Род занятий	В целом по массиву	Форма занятости		
		Очная форма	Удаленная форма	Смешанная форма
Руководители	7,2	6,8	2,6	13,7
Специалисты-профессионалы (специальности, требующие высшего образования)	30,1	29,3	40,3	34,5
Специалисты-техники и иной средний специальный персонал	17,3	18,1	11,7	12,2
Служащие, занятые подготовкой и оформлением документации, учетом	4,8	4,9	6,5	4,3
Работники сферы обслуживания и торговли	8,9	9,5	2,6	5,8
Квалифицированные работники сельского и лесного хозяйств, рыбоводства	3,3	3,1	10,4	2,2
Квалифицированные рабочие промышленности и рабочие родственных специальностей	12,2	12,2	10,4	13,7
Операторы и сборщики промышленных установок и машин, водители	7,1	6,7	11,7	5,8
Неквалифицированные работники	5,7	6,4	1,3	0,7
Военнослужащие	1,6	1,6	1,3	1,4
Индивидуальные предприниматели	0,3	0,1	1,3	1,4

Примечания: 1. Рассчитано на основе данных второй волны национального исследования «Поколения и гендер» (2023). 2. На этот вопрос было получено 1856 ответов. 3. Использована градиентная шкала: оттенки желтого цвета соответствуют минимальным значениям, оттенки зеленого цвета – максимальным значениям. Эта шкала нормируется отдельно для каждого рода занятий.

Прекаризация занятости. В исследованиях, посвященных изучению данного феномена, используются различные индикаторы прекаризации труда: работа на основе устной договоренности без документального оформления; вынужденные неоплачиваемые отпуска по инициативе работодателя; отсутствие оплачиваемого отпуска; сокращение заработной платы или рабочего времени работодателем; вынужденная временная или неполная занятость (нет возможности найти постоянную работу на полный рабочий день); несоответствие образования или квалификации выполняемой работе; зарплата «в конверте»; вынужденные подработки в связи с низким уровнем оплаты труда на основной работе и др. [11, с. 240; 12, с. 65]. Для удаленных работников дополнительными маркерами прекаризации являются неопределенность и непрозрачность новых правовых форм трудовой деятельности, что приводит к непрозрачной системе оплаты труда, социальной защиты и др. [13, с. 93; 14, с. 73; 15, с. 5].

Могут быть определены такие основные виды удаленной работы, как дистанционная работа, надомная работа и фриланс [6, с. 248]. Первые две категории законодательно регулируются во многих странах, в том числе и в Беларуси. Так, под надомной работой, согласно Трудовому кодексу Республики Беларусь, понимается «работа, которую работник-надомник выполняет по месту его жительства или в других помещениях по его выбору вне помещений нанимателя»⁶. Дистанционная работа представляет собой работу, которую «работник выполняет вне места нахождения нанимателя с использованием для выполнения этой работы и осуществления взаимодействия с нанимателем информационно-коммуникационных технологий»⁷. Данные виды удаленной работы относятся к сфере трудовых отношений, в то время как фриланс охватывает остальные категории сотрудников, выполняющих работу удаленно. Например, в Беларуси можно выполнять некоторые виды удаленной работы с помощью цифровых платформ труда в качестве самостоятельной профессиональной деятельности (самозанятость). Как уже упоминалось ранее, под сотрудниками, выполняющими работу удаленно, в рамках данного исследования понимаются люди, имеющие удаленную оплачиваемую занятость, невзирая на их статус (наемный работник, самозанятый), если не указано иное. Соответственно, при таком подходе охватываются упомянутые выше виды удаленной работы.

Рассмотрим несколько черт прекаризации занятости для наемных работников, выполняющих работу по трудовому договору, гражданско-правовому договору или устному соглашению.

1. Неформальность занятости (отсутствие официального оформления трудовых отношений), которая приводит к ее нестабильности и, соответственно, нестабильности доходов, а также к отсутствию социальных гарантий. Несмотря на то что в Беларуси создано соответствующее правовое поле, не все работники и работодатели могут действовать в его рамках. Согласно результатам опроса «Поколения и гендер» в Беларуси среди наемных сотрудников, выполняющих работу удаленно, отсутствует письменно оформленный договор с работодателем в 13,7 % случаев, в то время как среди наемных сотрудников, выполняющих работу очно, это значение составляет 1,1 %.

Для наемных работников возможно заключение гражданско-правовых договоров. Среди наемных сотрудников, выполняющих работу удаленно, чаще встречается оформление договора подряда, чем среди сотрудников, выполняющих работу очно (9,8 и 3,1 % соответственно). Данный договор не подразумевает соблюдение таких социальных гарантий, как предоставление оплачиваемых больничных и отпусков, так как часто они заключаются для выполнения временной работы, что приводит к необходимости ее постоянного поиска.

2. Нестабильность занятости (отсутствие гарантий занятости со стороны работодателя, защиты от необоснованных увольнений). Однако, по данным опроса наемных сотрудников, выполняющих работу удаленно и в смешанной форме, доля лиц, считающих, что потеря работы для них маловероятна в ближайший год (74,9 и 69,0 %), значимо не отличается от доли лиц, выполняющих работу очно (74,9 %).

3. Нечеткие границы рабочего времени, что может приводить к проблеме сверхзанятости. Так, среди сотрудников, выполняющих работу в смешанной форме, в отличие от сотрудников, выполняющих работу очно, чаще встречается занятость более 40 часов в неделю (33,3 и 24,9 % соответственно). В связи с отсутствием данных о том, является ли данное обстоятельство вынужденным для этих работников, нет возможности констатировать наличие соответствующего риска.

Стоит отметить, что сотрудники, выполняющие работу удаленно, демонстрируют немного большую удовлетворенность своей занятостью, а также более высокий уровень дохода. Так, по данным исследования «Поколения и гендер», средняя оценка удовлетворенности работой по шкале от 1 до 10 среди всех респондентов равнялась 7,64 баллам. Среди сотрудников, выполняющих работу очно, это значение составило 7,6 балла; среди сотрудников, выполняющих работу удаленно, – 7,87 балла; среди сотрудников, выполняющих работу в смешанной форме, – 7,96 балла. Сотрудники, выполняющие работу в смешанной форме, чаще отмечали, что им легко покрывать текущие расходы в сравнении с сотрудниками, выполняющими работу очно (54,7 и 49,5 % соответственно). Сотрудники, выполняющие работу удаленно, могут чаще позволить себе ежегодную недельную поездку на отдых (51,9 %), замену старой мебели (73,7 %), а также регулярное посещение различных досуговых мероприятий (68,4 %) в отличие от сотрудников, выполняющих работу очно (41,1, 65,6 и 61,9 % соответственно).

Данные различия связаны прежде всего с тем, что удаленная форма работы чаще доступна для специалистов-профессионалов с высшим образованием. К тому же вакансии, в рамках которых предлагается удаленная форма работы, чаще предлагаются в отрасли информационных технологий, для которой характерен наиболее высокий средний уровень заработных плат. Эти сведения дополнительно

⁶Трудовой кодекс Республики Беларусь // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=hk9900296> (дата обращения: 14.07.2025).

⁷Там же.

подтверждают риск усугубления проблемы социального неравенства, так как для работников, претендующих на более высокий уровень доходов, открыт доступ к рабочим местам с гибкими условиями. На наличие проблемы социально-экономической поляризации рабочих мест сотрудников, выполняющих работу удаленно, и сотрудников, выполняющих работу очно, также указывают результаты работы зарубежных исследователей⁸.

Виртуальная «утечка умов». Виртуальная трудовая миграция позволяет принимающим странам сократить расходы на оплату труда сотрудников и оснащение рабочих мест, а также значительно расширить географию поиска рабочей силы. Вместе с тем существуют и риски, связанные с информационной безопасностью. Для стран-доноров, как и в случае с традиционной трудовой миграцией, потенциальной проблемой может оказаться «утечка умов» [16, с. 127; 17, с. 522; 18, с. 23; 19, с. 478].

Возможность работать на зарубежную компанию и получать от нее более высокий доход, оставаясь в своей стране, может снизить мотивацию к физической миграции. Однако данное предположение пока не подтверждается на практике. Так, по данным исследования «Поколения и гендер», почти четверть сотрудников, выполняющих работу удаленно (27 %), заявили, что намерены в ближайшие три года переехать в другую страну, в то время как среди сотрудников, выполняющих работу очно, это значение составило 5,8 %.

Для выявления проблемы виртуальной «утечки умов» необходимо прежде всего проводить оценку масштабов виртуальной трудовой миграции, что на сегодняшний день ввиду отсутствия статистических данных остается нерешенной задачей, о чем сообщают и российские исследователи [20, с. 853]. В связи с этим нет возможности определить, является ли этот риск актуальным для Беларуси на данном этапе социально-экономического развития.

Рост безработицы и кадровый голод. По данным выборочного обследования домашних хозяйств, в Беларуси на протяжении 2014–2023 гг. уровень безработицы снижается (рис. 2). Соответственно, риск цифровизации рынка труда не является актуальным для Беларуси на данном этапе. В стране отмечается другая проблема – кадровый голод, выражающийся в дефиците кадров. С 2021 г. на фоне снижения безработицы наблюдается тенденция к росту числа свободных рабочих мест (вакансий) (рис. 3).

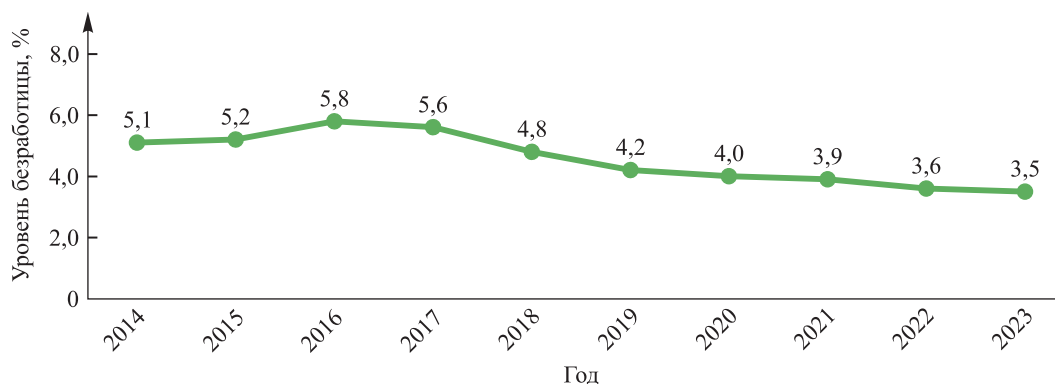


Рис. 2. Динамика уровня безработицы в Беларуси (составлено на основе данных Национального статистического комитета Республики Беларусь)

Fig. 2. The dynamics of the unemployment rate in Belarus (compiled on the basis of data from the National Statistical Committee of the Republic of Belarus)

Согласно Концепции государственной кадровой политики Республики Беларусь от 3 января 2024 г. на проблему дефицита кадров оказывают влияние технологические, демографические, миграционные, организационные тенденции и др. Особое значение в условиях цифровой трансформации рынка труда имеют «несовершенство системы прогнозирования потребности экономики в квалифицированных кадрах, приводящее к дисбалансу образовательных услуг и запросов рынка труда; отставание темпов повышения профессиональных компетенций работников от современных требований рынка труда; дисбаланс спроса и предложения на рынке труда по профессионально-квалификационному составу как в целом по стране, так и в региональном разрезе»⁹.

⁸ Angelucci M., Angrisani M., Bennett D., et al. Remote work and the heterogeneous impact of COVID-19 on employment and health // National Bureau of Economic Research : website. URL: <https://www.nber.org/papers/w27749> (date of access: 18.08.2025) ; Braesemann F., Stephany F., Teutloff O., et al. The polarisation of remote work // SSRN : website. URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3919655 (date of access: 18.08.2025) ; Pablonia S., Vernon V. Remote work, wages, and hours worked in the United States // U. S. Bureau of Labor Statistics : website. URL: <https://www.bls.gov/osmr/research-papers/2023/pdf/ec230050.pdf> (date of access: 18.08.2025).

⁹ О Концепции государственной кадровой политики Республики Беларусь // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=P32400001> (дата обращения: 10.04.2025).

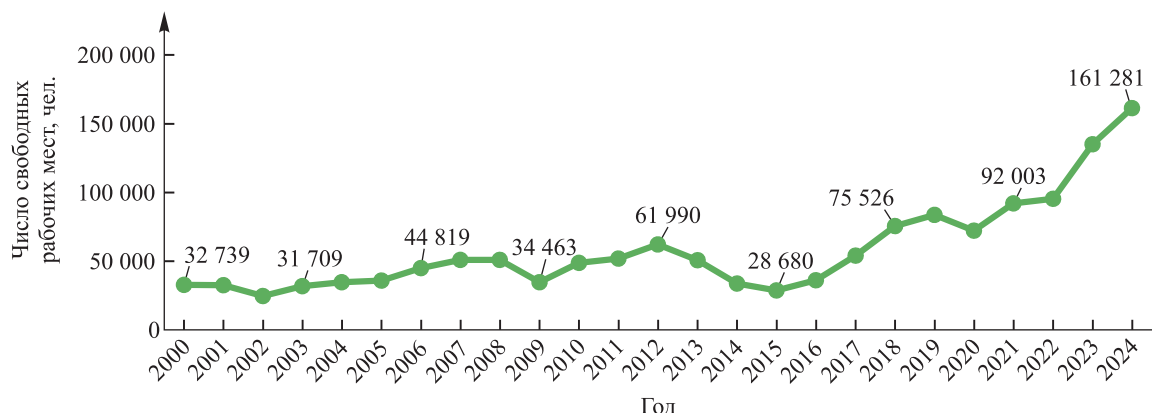


Рис. 3. Изменение числа свободных рабочих мест, заявленных организациями в органы по труду, занятости и социальной защите, в Беларуси (составлено на основе данных Национального статистического комитета Республики Беларусь)

Fig. 3. Change in the number of vacant jobs declared by organisations to the labour, employment and social protection authorities in Belarus (compiled on the basis of data from the National Statistical Committee of the Republic of Belarus)

Однако в Беларуси проблема кадрового дефицита связана не только с нехваткой высококвалифицированных специалистов. Так, на 1 февраля 2025 г. 67 % свободных рабочих мест составили вакансии рабочих специальностей¹⁰. Кроме того, на основе результатов опроса 68 организаций Витебской области Е. В. Ванкевич и И. Н. Калиновская пришли к выводу о том, что рост числа вакансий в Беларуси может быть искусственно завышенным, так как новые рабочие места и трудовые обязанности, возникшие вследствие цифровизации, не заменяют, а дополняют существующие [21, с. 121]. Соответственно, на проблему дефицита кадров в стране оказывают влияние различные факторы, поэтому данная проблема не может рассматриваться как риск, возникший исключительно вследствие цифровой трансформации рынка труда.

Заключение

На данном этапе социально-экономического развития в Беларуси наблюдаются следующие риски цифровой трансформации рынка труда:

1) усугубление проблемы социального неравенства из-за цифрового разрыва и неравного доступа к рабочим местам с гибкими условиями труда. В более выгодном положении оказываются молодые люди с высшим образованием, проживающие в столице и крупных городах;

2) прекаризация занятости. Наемные сотрудники, выполняющие работу удаленно, имеют повышенный риск столкнуться с отсутствием оформления трудовых или гражданско-правовых отношений с работодателем, что может приводить к ограниченному доступу к некоторым социальным гарантиям (оплачиваемые больничные, отпуска, пенсионные отчисления и др.).

Дальнейшие направления исследований могут быть связаны с выявлением и обоснованием новых рисков для рынка труда вследствие цифровизации экономики, а также с изучением международного опыта по их нивелированию.

Библиографические ссылки

1. Головенчик ГГ. Трансформация рынка труда в цифровой экономике. *Цифровая трансформация*. 2018;4:27–43. EDN: YXTOJV.
2. Ванкевич ЕВ. Развитие рынка труда Республики Беларусь в условиях цифровизации экономики: дополнительные направления анализа. В: Муха ДВ, редактор. *Стратегия развития экономики Беларуси: вызовы, инструменты реализации и перспективы. Сборник научных статей. Том 2*. Минск: Право и экономика; 2022. с. 161–168. EDN: VZNOWX.
3. Зайцева ОВ. Платформенная занятость: сущность, тенденции развития и особенности оценки. *Вестник Витебского государственного технологического университета*. 2024;1:105–121. DOI: 10.24412/2079-7958-2024-1-105-121.
4. Морозова НН. Флексибилизация рынка труда с учетом развития современных навыков работника и нестандартных форм занятости. *Научные труды Республиканского института высшей школы. Философско-гуманитарные науки*. 2022; 21(часть 2):102–111. EDN: MSNLLZ.

¹⁰Статистика рынка труда // Министерство труда и социальной защиты Республики Беларусь : сайт. URL: <https://www.min-trud.gov.by/printv/ru/statistika-rinka-truda-ru> (дата обращения: 10.04.2025).

5. Кулик НЛ. Влияние цифровой экономики на формирование новых трендов на белорусском рынке труда. *Вести Института предпринимательской деятельности*. 2019;2:69–73. EDN: YSXZFC.
6. Рачкевич ВА. Удаленная занятость на современном рынке труда. В: Институт экономики НАН Беларуси. *Стратегия развития экономики Беларуси: вызовы, инструменты реализации и перспективы. Сборник научных статей; 16–17 ноября 2023 г.; Минск, Беларусь. Том 2*. Минск: Право и экономика; 2023. с. 247–254. EDN: RDXGTR.
7. Симхович ВА. Цифровая грамотность населения Беларуси: социально-демографические характеристики. *Телескоп: журнал социологических и маркетинговых исследований*. 2023;4:11–20. DOI: 10.24412/1994-3776-2023-4-11-20.
8. Krueger DC, Stone DL, Lukaszewski KM. Age and the digital divide. *Journal of Strategic Innovation and Sustainability*. 2018; 13(3):75–84.
9. Papi-Gálvez N, la Parra-Casado D. Age-based digital divide: uses of the Internet in people over 54 years old. *Media and Communication*. 2023;11(3):77–87. DOI: 10.17645/mac.v11i3.6744.
10. Рачкевич ВА. Анализ рынка удаленной работы на территории Беларуси. В: Институт экономики НАН Беларуси. *Стратегия развития экономики Беларуси: вызовы, инструменты и перспективы. Сборник научных статей; 14–15 ноября 2024 г.; Минск, Беларусь. Том 2*. Минск: Право и экономика; 2024. с. 371–381. EDN: GDVXVS.
11. Popov A.V. The impact of precarization on the standard of living and the employment situation of Russian youth. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*. 2023;16(6):236–251. DOI: 10.15838/esc.2023.6.90.14.
12. Шевченко ИО, Шевченко ПВ. От прекаризации занятости – к прекаризации жизни? *Социологические исследования*. 2022;7:63–75. DOI: 10.31857/S013216250018913-7.
13. Еремичева ГВ. Прекаризация трудовых отношений в условиях дистанционного режима работы в условиях COVID-карантина. *Семиотические исследования*. 2021;1(2):91–97. DOI: 10.18287/2782-2966-2021-1-2-91-97.
14. Berg J, Furrer M, Harmon E, Rani U, Silberman S. *Digital labour platforms and the future of work. Towards decent work in the online world*. Geneva: International Labour Office; 2018. 134 p.
15. Pesole A, Urzì Brancati MC, Fernández-Macías E, Biagi F, González Vázquez I. *Platform workers in Europe*. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2018. 61 p.
16. Белова ЛГ. Виртуальная трудовая миграция высококвалифицированных специалистов и онлайн-рынок труда. *Экономические системы*. 2022;15(4):122–131. DOI: 10.29030/2309-2076-2022-15-4-122-131.
17. Куприна ТВ, Минасян СМ. Виртуальная миграция как новый вид миграционного перехода. В: Козлова ОА, Багирова АП, Бедрина ЕБ, Корнилов ГЕ, Кривенко НВ, Кулькова ИА и др., редакторы. *Устойчивость демографического развития: детерминанты и ресурсы. Сборник научных статей*. Екатеринбург: Институт экономики уральского отделения РАН; 2024. с. 519–524. DOI: 10.17059/udf-2024-5-7.
18. Nikolaiets K. Virtual labor migration. *Foreign trade: economics, finance, law*. 2021;6:16–25. DOI: 10.31617/zt.knute.2021(119)02.
19. Nikolaiets K, Umantsiv Y, Shtunder I, Ozhelevskaya T. Virtual labor migration: current trends and development prospects. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*. 2023;5(52):471–480. DOI: 10.55643/fcaptp.5.52.2023.4175.
20. Цапенко ИП, Гришин ИВ. Виртуализация трансграничной трудовой миграции. *Вестник Российской академии наук*. 2022;92(9):849–859. DOI: 10.31857/S0869587322090109.
21. Ванкевич ЕВ, Калиновская ИН. Цифровизация и рабочие места: пример организаций Витебской области Республики Беларусь. *Journal of New Economy*. 2024;25(4):106–126. DOI: 10.29141/2658-5081-2024-25-4-6.

Статья поступила в редколлегию 04.10.2025.
Received by editorial board 04.10.2025.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛНЫХ ЗАТРАТ ИМПОРТА НА ЭКСПОРТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТАБЛИЦ «ЗАТРАТЫ – ВЫПУСК»

А. И. КОРОТКЕВИЧ¹⁾, Б. В. ЛАПКО¹⁾, Д. В. ШПАРУН¹⁾

¹⁾Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4, 220030, г. Минск, Беларусь

Аннотация. Проведен анализ существующих методов определения полных затрат импорта на экспорт, дана их сравнительная характеристика, выявлены основные достоинства и недостатки. На основе системы таблиц «затраты – выпуск» Швеции и Германии за 2018 г. проведен расчет полных затрат импорта на экспорт с помощью трех рассмотренных методов и исследованы различия полученных значений показателей.

Ключевые слова: импорт; экспорт; таблицы «затраты – выпуск»; полные затраты импорта; коэффициенты полных затрат.

ANALYSIS OF METHODS FOR DETERMINING THE TOTAL COSTS OF IMPORTS FOR EXPORTS USING TABLES «INPUT – OUTPUT»

A. I. KARATKEVICH^a, B. V. LAPKO^a, D. V. SHPARUN^a

^aBelarusian State University, 4 Niezaliezhnasci Avenue, Minsk 220030, Belarus

Corresponding author: A. I. Karatkevich (karatkevich@bsu.by)

Abstract. The article analyses the existing methods for determining the full cost of imports for exports, provides a comparative analysis of these methods, and identifies their main advantages and disadvantages. Based on the tables «input – output» of Sweden and Germany for 2018, the article calculates the full cost of imports for exports using the three methods discussed and examines the differences in the resulting values.

Keywords: import; export; tables «input – output»; full cost of imports; full cost coefficients.

Образец цитирования:

Короткевич АИ, Лапко БВ, Шпарун ДВ. Анализ методов определения полных затрат импорта на экспорт с использованием таблиц «затраты – выпуск». *Журнал Белорусского государственного университета. Экономика.* 2025;2:53–60. EDN: ADJGNL

For citation:

Karatkevich AI, Lapko BV, Shparun DV. Analysis of methods for determining the total costs of imports for exports using tables «input – output». *Journal of the Belarusian State University. Economics.* 2025;2:53–60. Russian. EDN: ADJGNL

Авторы:

Алексей Иванович Короткевич – доктор экономических наук, профессор; заведующий кафедрой банковского бизнеса и финансовых технологий экономического факультета. **Борис Васильевич Лапко** – кандидат физико-математических наук, доцент; доцент кафедры банковского бизнеса и финансовых технологий экономического факультета. **Дина Валентиновна Шпарун** – кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры банковского бизнеса и финансовых технологий экономического факультета.

Authors:

Alexey I. Karatkevich, doctor of science (economics), full professor; head of the department of banking business and financial technologies, faculty of economics. karatkevich@bsu.by
Boris V. Lapko, PhD (physics and mathematics), docent; associate professor at the department of banking business and financial technologies, faculty of economics. lapkobv@bsu.by
Dina V. Shparun, PhD (economics), docent; associate professor at the department of banking business and financial technologies, faculty of economics. shparun@bsu.by

Введение

В настоящее время, несмотря на международную макроэкономическую нестабильность и возрастающую геополитическую напряженность, продолжает происходить интеграция национальных экономик в мировую экономическую систему и увеличение транснациональных экономических связей. При этом для национальных экономик важной становится задача определения доли импорта в стоимости каждого вида произведенного конечного продукта, поставляемой на экспорт.

Больше двух десятилетий в ряде работ по экономическому анализу с использованием системы таблиц «затраты – выпуск» (СТЗВ), разрабатываемых на основе методологии межотраслевого баланса (модели Леонтьева), применяется метод определения полных затрат импорта на экспорт, изложенный в ряде работ [1–4]. Насколько нам известно, впервые он упоминается в статье [1], вышедшей в 1999 г. О популярности этого метода говорит, например, то, что он применяется для определения затрат импорта при производстве экспортной продукции при формировании СТЗВ для стран, входящих в состав Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР)¹.

Необходимо констатировать, что в указанном методе, применяемом и для стран ОЭСР, содержится ошибка, приводящая к неверным результатам проводимых расчетов. Как показал анализ научных работ по указанной проблематике, сегодня нет работ, в которых обращается внимание на эту довольно очевидную ошибку. В связи с этим мы решили заполнить этот пробел и предостеречь тех, кто собирается применить этот метод для определения полных затрат импорта на экспорт, от его использования в представленном в упомянутых работах [1–4] виде. Также одной из задач настоящей статьи является объяснение того, что на самом деле рассчитывается в многочисленных работах, в рамках которых используется рассматриваемый метод.

Результаты и их обсуждение

Поскольку экспорт является частью конечного продукта, то естественный алгоритм вычисления полных затрат импорта на экспорт выглядит следующим образом: 1) определение полных затрат импорта на единицу каждого вида конечного продукта; 2) умножение количества единиц каждого вида конечного продукта, входящего в экспорт, на полные затраты импорта на каждую единицу конечного продукта.

Перейдем к более подробному рассмотрению анализируемого метода, представленного в работах [1–4] (в дальнейшем при анализе различных методов этот метод будет называться методом 3). Авторы и последователи этого метода также используют упомянутый алгоритм, но вместо полных затрат на единицу конечного продукта они определяют затраты на единицу некоторой другой величины. Эта величина вводится в предлагаемой ими модели. При этом эта «новая» модель используется вместо модели Леонтьева, а вводимая в модель величина называется сторонниками рассматриваемого метода «вектор конечного спроса на отечественные товары». Рассмотрим отличие этой «новой» модели от модели Леонтьева.

Вначале рассмотрим классическую модель Леонтьева. Так, для определения полных затрат ресурсов на единицу конечного продукта Y рассчитывается матрица коэффициентов прямых затрат A с использованием основного уравнения модели Леонтьева [1], которое рассматривается как система линейных уравнений относительно X :

$$Y = X - AX, \quad (1)$$

где Y – вектор $(Y_1, Y_2, \dots, Y_n)$, i -й элемент которого равен объемам производства конечного продукта i -го вида экономической деятельности (ВЭД); X – вектор $(X_1, X_2, \dots, X_n)$, элементы которого равны объемам производства i -го ВЭД; A – матрица размерностью $n \times n$ с элементами A_{ij} , которые равны стоимости ресурсов, произведенных i -м ВЭД для единицы продукта j -го ВЭД (матрица технологических коэффициентов или прямых затрат); i, j – виды экономической деятельности ($i, j = 1, 2, \dots, n$); n – число ВЭД, рассматриваемых в модели.

На основе уравнения (1) определяются полные затраты ресурсов X на производство конечного продукта Y с помощью следующего уравнения:

$$X = (E - A)^{-1} Y. \quad (2)$$

Матрица коэффициентов полных затрат $B = (E - A)^{-1}$ показывает, сколько полных затрат ресурсов необходимо на производство единицы конечного продукта Y . Также при необходимости на основе рассматриваемой модели можно проводить расчет полных затрат импорта на производство конечного продукта, включая экспорт.

Рассматриваемая ошибочная модель основана на введении новой величины Y^D , которая называется «вектор конечного спроса на отечественные товары». Она определяется с помощью уравнения

$$Y^D = X - A^D X, \quad (3)$$

где A^D – матрица, вычисленная по методике определения матрицы коэффициентов прямых затрат (вместо матрицы «затраты – выпуск» (таблицы использования товаров и услуг в основных ценах) авторы

¹OECD : website. URL: <https://stats.oecd.org/> (date of access: 27.10.2023).

применяют матрицу использования отечественных продуктов). Кроме этого, определяется вектор Y^M по формуле

$$Y^M = M - A^M X,$$

где A^M – матрица, вычисленная по методике определения матрицы коэффициентов прямых затрат (вместо матрицы «затраты – выпуск» (таблицы использования товаров и услуг в основных ценах) авторы применяют матрицу использования импортных продуктов); M – вектор импорта. В то же время обоснование выбора указанной модели, которую авторы работ [1–4] используют в аналитических целях, считая ее более точной для определения полных затрат импорта, найти нам не удалось.

Очевидно, что, поскольку $A = A^D + A^M$, то

$$Y^D = X - A^D X = AX + Y - A^D X = A^D X + A^M X + Y - A^D X = Y + A^M X,$$

т. е.

$$Y^D = Y + A^M X.$$

Из этого следует, что Y^D не меньше Y . По данной причине странно, что вектор Y^D в этой модели называется «вектор конечного спроса на отечественные товары», в то время как меньший вектор Y – это, как известно, вектор спроса на продукты X (независимо от происхождения). Из уравнения (3) следует, что полные затраты X на Y^D вычисляются по формуле

$$X^D = (I - A^D)^{-1} Y^D. \quad (4)$$

Затем авторами делается заключение о том, что, подставив в формулу (4) вектор экспорта Exp вместо вектора Y^D , можно получить полные затраты на экспорт X^{ED} :

$$X^{ED} = (I - A^D)^{-1} Exp.$$

Далее эти затраты X^{ED} умножаются на доли импорта Imp_i в i -м виде продукции, а полученный вектор X^{ImpED} считают полными затратами импорта на экспорт:

$$X_i^{ImpED} = Imp_i X_i^{ED}.$$

Заметим, что вектор X в обеих моделях один и тот же (он равен объемам произведенной продукции).

Ошибка авторов рассмотренного метода заключается в том, что решение уравнения (4) показывает затраты X на единицу Y^D , а не на единицу Y . Но экспорт – это часть конечного продукта Y , а не Y^D . И поскольку вектор Y меньше вектора Y^D , то на единицу вектора Y тратится больше ресурсов, чем на единицу вектора Y^D . В связи с этим нельзя подсчитывать полные затраты на экспорт Exp , подставляя его вместо Y^D в формулу (4).

Рассмотрим представленные выше выкладки на конкретном примере, для чего воспользуемся СТЗВ Швеции за 2018 г.² Результаты показывают, что в случае использования для расчета полных затрат на экспорт формулы (2) в виде $X^{Exp} = (I - A)^{-1} Exp$ эти затраты будут на 22 % больше, чем в случае применения формулы (4) в виде $X^{ED} = (I - A^D)^{-1} Exp$ (табл. 1).

Таблица 1

Расчетные показатели на основе СТЗВ Швеции за 2018 г.

Table 1

Estimated indicators based on the Swedish table «input – output» system for 2018

Показатели	Значение, долл. США	Полные затраты X на Y, Y^D , долл. США	Полные затраты на доллар США Y, Y^D	Экспорт	Полные затраты на экспорт
Y	521 323	938 225	1,7997	207 716	373 827
Y^D	635 994	938 225	1,4752	207 716	306 425

Примечание. Рассчитано по данным ОЭСР.

Поскольку экспорт является частью конечной продукции, то удельные затраты на конечный продукт равны удельным затратам на экспорт. В связи с этим даже такая грубая оценка доказывает ошибочность рассматриваемого метода для определения полных затрат импорта.

Кроме того, следует отметить нарушение в логике модели Леонтьева, связанное с тем, что в новой матрице «затраты – выпуск» в первом квадранте отсутствует импорт, а валовый выпуск берется из классической матрицы «затраты – выпуск», что, в свою очередь, приводит к нарушению баланса. Валовый

²OECD : website. URL: <https://stats.oecd.org/> (date of access: 27.10.2023).

выпуск (выпуск товаров и услуг в основных ценах), который должен быть равен сумме итоговых строк первого квадранта (итого использовано в ценах покупателей) и третьего квадранта (валовая добавленная стоимость в основных ценах) превосходит сумму этих строк. Вызывает вопросы и смысл введение переменной Y^D , равной сумме Y и затрат на промежуточный импорт. Величина Y , в отличие от нее, имеет глубокий экономический смысл, в частности она равна сумме валовой добавленной стоимости, чистым налогам на продукты, торговым и транспортным наценкам. Так в рассматриваемом примере получены следующие значения показателей (табл. 2).

Таблица 2

Оценка показателей, рассчитанных
на основе СТЗВ Швеции за 2018 г.

Table 2

Assessment of indicators based on the Swedish
table «input – output» system for 2018

Показатели	Значение показателя, долл. США
Конечный продукт	521 417
Валовый выпуск (X)	938 225
Промежуточный спрос (AX)	416 898
$Y = X - AX$	521 327
$Y^D = X - A^D X$	635 994
ВВП	521 336

Примечание. Рассчитано по данным ОЭСР.

Ранее мы разработали метод определения полных затрат импорта на производство конечного продукта, включая экспорт, суть которого изложена в работах [5–7]. Этот метод не требует никаких иных материалов, кроме тех, которые содержатся в СТЗВ, публикуемых на сайте ОЭСР, он основан на принципах составления таблиц «затраты – выпуск», в том числе на принципе соблюдения всех балансовых соотношений.

В этом методе предлагается введение нового фиктивного ВЭД, итогом деятельности которого является импорт. Следовательно, он наравне с другими ВЭД входит в таблицу «затраты – выпуск» и рассматривается как один из ресурсов. Такой подход позволяет напрямую определять полные затраты импорта на единицу Y , в том числе и на единицу экспорта. Спецификой этого нового ВЭД является то, что потребляемым им ресурсом являются деньги, выходным ресурсом выступает импорт, добавленная стоимость по данному ВЭД равна нулю.

Рассмотрим более подробно реализацию нашего авторского метода определения полных затрат импорта на производство конечного продукта, включая экспорт (метод 1). Как уже было отмечено выше, в основе реализации рассматриваемого метода лежит модификация таблицы «затраты – выпуск» путем включения в нее нового ВЭД «импорт». Сначала определяется матрица первого квадранта, в качестве которой берется матрица таблицы «затраты – выпуск». В эту матрицу, как и в предыдущем рассмотренном методе, входит только национальная продукция, но в нашем методе в первый квадрант добавляется справа один столбец и внизу одна строка. В связи с этим размерность модифицированного квадранта будет вычисляться посредством формулы $(n+1) \times (n+1)$. (Для заполнения добавленных элементов используются суммарная строка и суммарный столбец матрицы «затраты – выпуск» импорт (таблица использования импортных товаров и услуг СТЗВ). Таким образом, в добавленный $n+1$ столбец в элемент матрицы $a_{i, n+1}$ записывается объем денежных средств, потребляемых ВЭД «импорт», который равен импортной части i -го продукта, потребляемого всеми ВЭД. В добавленную строку в элемент матрицы $a_{n+1, j}$ записывается объем импортной части продуктов, предоставляемых j -му ВЭД отрасли «импорт». Далее вычисляется матрица коэффициентов прямых затрат A_{mod} модифицированной таблицы «затраты – выпуск» и реализуется формула $(I - A_{mod})^{-1}$, (которая дает коэффициенты полных затрат ресурсов, в том числе и импорта, рассматриваемого в данной модели как ресурс).

Кроме этого, можно использовать и самый простой, применяемых уже более 50 лет приближенный метод расчета полных затрат ресурса P , который явно не входит в первый квадрант модели Леонтьева (метод 2). Например, данный подход к вычислению полных затрат импорта на производство конечного продукта изложен в работе Р. Стоуна [8, с. 182].

Он основан на вычислении коэффициентов полных затрат i -го ресурса на единицу конечного продукта j -го ВЭД (КПЗ _{ji}) классической модели, расчете доли ресурса P в i -м продукте, которую обозначим

как $ДР_i$, и соответствующем подсчете коэффициентов полных затрат ресурса $КПЗР_j$ на производство конечного продукта с помощью уравнения

$$КПЗР_j = \sum_{i=1}^n КПЗ_{ji} ДР_i.$$

Следовательно, формула полных затрат импорта на производство конечного продукта j -го ВЭД ($КПЗИ_j$) будет выглядеть следующим образом:

$$КПЗИ_j = \sum_{i=1}^n КПЗ_{ji} ДИ_i.$$

где $ДИ_i$ – доля импорта в валовом выпуске i -го ВЭД.

Проведем тестирование трех рассмотренных методов на примере реальных отчетных таблиц «затраты – выпуск» Швеции и Германии за 2018 г. из базы данных ОЭСР³. Рассматриваемый вначале метод обозначим как метод 3, предлагаемый авторами метод – метод 1, упрощенный классический метод – метод 2.

Сравним результаты применения каждого из трех методов для Германии (табл. 3) и для Швеции (табл. 4).

Таблица 3

Полные затраты импорта на экспорт в Германии за 2018 г., млн долл. США

Table 3

Total import costs for exports in Germany in 2018, mln US dollars

Секторы экономики	Метод 1	Метод 2	Метод 3	Отношение значений показателей, рассчитанных методами 3 и 1, %
Сельское хозяйство, охота, лесное хозяйство	2 086,5	2 105,4	1 579,1	75,68
Рыболовство и аквакультура	39,8	39,4	30,2	75,80
Добыча полезных ископаемых, производство энергетических продуктов	1 556,3	1 687,7	1 177,5	75,66
Добыча полезных ископаемых, производство неэнергетических продуктов	453,6	448,8	343,0	75,63
Деятельность по поддержке горного дела	19,5	19,6	15,0	76,92
Пищевые продукты, напитки и табачные изделия	17 998,6	17 474,4	13 617,0	75,66
Текстиль, текстильные изделия, кожа и обувь	4 680,4	4 696,6	3 541,8	75,67
Древесина и изделия из дерева и пробки	2 224,4	2 209,0	1 682,9	75,65
Бумажная продукция и полиграфия	6 888,3	6 923,6	5 211,7	75,66
Кокс и продукты нефтепереработки	13 807,0	15 466,4	10 447,0	75,66
Химическая продукция	46 585,7	48 326,7	35 248,6	75,66
Фармацевтическая продукция, лекарственная химия и растительная продукция	10 329,6	10 099,6	7 817,6	75,68
Изделия из резины и пластмасс	14 113,9	14 449,7	10 681,1	75,68
Прочие неметаллические минеральные продукты	4 604,0	4 564,5	3 484,2	75,68
Основные металлы	32 916,8	37 402,6	24 907,4	75,67
Готовые металлические изделия	12 926,5	13 803,9	9 780,3	75,66
Компьютерное, электронное и оптическое оборудование	23 744,5	23 614,4	17 964,9	75,66
Электрооборудование	23 021,5	23 514,6	17 417,5	75,66
Машины и оборудование	61 332,0	62 646,2	46 400,2	75,65
Автомобили, прицепы и полуприцепы	95 538,8	98 449,6	72 279,7	75,65
Другое транспортное оборудование	17 766,6	18 834,3	13 443,2	75,67
Производственные мощности; ремонт и установка машин и оборудования	11 586,1	11 774,4	8 767,2	75,67
Электроснабжение, подача газа, пара и кондиционирование воздуха	1 522,7	1 613,3	1 152,2	75,66

³OECD : website. URL: <https://stats.oecd.org/> (date of access: 27.10.2023).

Окончание табл. 3
Ending of the table 3

Секторы экономики	Метод 1	Метод 2	Метод 3	Отношение значений показателей, рассчитанных методами 3 и 1, %
Водоснабжение, канализация, утилизация отходов и мероприятия по восстановлению	101,8	99,0	77,0	75,67
Строительство	487,8	489,9	369,1	75,67
Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств	18 826,9	18 296,5	14 238,9	75,63
Наземный транспорт и транспортировка по трубопроводам	5 971,9	5 924,9	4 519,3	75,68
Водный транспорт	10 573,8	10 854,6	8 001,8	75,68
Воздушный транспорт	8 314,1	8 998,5	6 290,1	75,66
Складская деятельность и поддержка транспортировки	3 367,6	3 288,1	2 547,9	75,66
Почтовая и курьерская деятельность	264,7	257,8	200,3	75,67
Услуги по размещению и питанию	48,1	46,8	36,4	75,66
Издательская, аудиовизуальная и радиовещательная деятельность	4 276,1	3 944,1	3 235,6	75,67
Телекоммуникация	426,8	401,2	322,9	75,67
Информационные технологии и другие информационные услуги	5 558,0	5 007,7	4 205,0	75,66
Финансовая и страховая деятельность	4 924,5	4 404,9	3 727,6	75,70
Операции с недвижимостью	112,3	106,6	84,9	75,58
Профессиональная, научная и техническая деятельность	6 949,0	6 433,2	5 255,7	75,63
Административные и вспомогательные услуги	2 947,4	2 827,1	2 230,8	75,69
Государственное управление и оборона; обязательное социальное обеспечение	22,4	21,9	16,9	75,70
Образование	101,2	95,8	76,5	75,63
Деятельность в области здравоохранения и социальной работы	89,8	87,1	67,9	75,64
Искусство, развлечения и рекреация	316,8	300,7	239,6	75,62
Другие виды деятельности в сфере обслуживания	23,1	22,5	17,4	75,69
Деятельность домашних хозяйств в качестве работодателей; недифференцированная деятельность домашних хозяйств по производству товаров и услуг для собственного потребления	0,0	0,0	0,0	—
<i>Итого</i>	<i>479 447,1</i>	<i>492 073,8</i>	<i>362 750,8</i>	—

Примечание. Рассчитано по данным ОЭСР.

Таблица 4

Затраты импорта на экспорт в Швеции за 2018 г., млн долл. США

Table 4

Import costs for exports in Sweden in 2018, mln US dollars

Секторы экономики	Метод 1	Метод 2	Метод 3	Отношение значений показателей, рассчитанных методами 3 и 1, %
Сельское хозяйство, охота, лесное хозяйство	409,2	420,6	304,7	74,47
Рыболовство и аквакультура	89,9	96,7	67,0	74,47
Добыча полезных ископаемых, производство энергетических продуктов	28,9	31,0	21,5	74,46
Добыча полезных ископаемых, производство неэнергетических продуктов	211,5	218,2	157,5	74,47

Продолжение табл. 4
Continuation of the table 4

Секторы экономики	Метод 1	Метод 2	Метод 3	Отношение значений показателей, рассчитанных методами 3 и 1, %
Деятельность по поддержке горного дела	14,1	14,3	10,5	74,64
Пищевые продукты, напитки и табачные изделия	1 453,0	1 443,4	1 082,0	74,46
Текстиль, текстильные изделия, кожа и обувь	250,2	251,7	186,3	74,44
Древесина и изделия из дерева и пробки	1 381,6	1 404,0	1 028,8	74,46
Бумажная продукция и полиграфия	3 779,4	3 815,4	2 814,2	74,46
Кокс и продукты нефтепереработки	9 520,8	10 424,3	7 089,7	74,46
Химическая продукция	2 514,2	2 558,7	1 872,1	74,46
Фармацевтическая продукция, лекарственная химия и растительная продукция	2 200,2	2 136,9	1 638,2	74,46
Изделия из резины и пластмасс	1 710,4	1 753,5	1 273,6	74,46
Прочие неметаллические минеральные продукты	466,1	493,9	347,1	74,46
Основные металлы	4 162,8	4 265,2	3 099,8	74,47
Готовые металлические изделия	1 980,8	2 036,6	1 474,9	74,46
Компьютерное, электронное и оптическое оборудование	1 053,8	1 050,2	784,8	74,47
Электрооборудование	2 142,0	2 182,9	1 595,0	74,46
Машины и оборудование	6 386,3	6 517,7	4 755,5	74,46
Автомобили, прицепы и полуприцепы	15 017,4	15 610,8	11 182,5	74,46
Другое транспортное оборудование	679,1	681,3	505,7	74,46
Производственные мощности; ремонт и установка машин и оборудования	1 159,3	1 182,1	863,3	74,47
Электроснабжение, подача газа, пара и кондиционирование воздуха	435,7	437,0	324,4	74,47
Водоснабжение, канализация, утилизация отходов и мероприятия по восстановлению	46,2	46,2	34,4	74,47
Строительство	246,2	249,2	183,3	74,46
Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств	3 880,3	3 733,0	2 889,5	74,47
Наземный транспорт и транспортировка по трубопроводам	1 455,5	1 693,3	1 083,8	74,46
Водный транспорт	576,3	673,0	429,1	74,46
Воздушный транспорт	577,0	681,6	429,7	74,47
Складская деятельность и поддержка транспортировки	2 070,2	2 100,0	1 541,6	74,46
Почтовая и курьерская деятельность	75,0	73,1	55,8	74,48
Услуги по размещению и питанию	46,0	45,1	34,3	74,46
Издательская, аудиовизуальная и радиовещательная деятельность	1 427,1	1 314,1	1 062,7	74,47
Телекоммуникация	429,8	398,6	320,1	74,46
Информационные технологии и другие информационные услуги	2 248,8	2 065,8	1 674,6	74,47
Финансовая и страховая деятельность	288,9	256,7	215,2	74,47
Операции с недвижимостью	0,3	0,3	0,2	74,47
Профессиональная, научная и техническая деятельность	2 206,4	2 041,3	1 642,9	74,46
Административные и вспомогательные услуги	1 151,5	1 145,7	857,5	74,47
Государственное управление и оборона; обязательное социальное обеспечение	45,0	43,4	33,5	74,46

Окончание табл. 4
Ending of the table 4

Секторы экономики	Метод 1	Метод 2	Метод 3	Отношение значений показателей, рассчитанных методами 3 и 1, %
Образование	14,6	14,1	10,9	74,47
Деятельность в области здравоохранения и социальной работы	30,4	29,8	22,6	74,47
Искусство, развлечения и рекреация	116,9	113,4	87,0	74,46
Другие виды деятельности в сфере обслуживания	16,7	16,2	12,4	74,47
Деятельность домашних хозяйств в качестве работодателей; недифференцированная деятельность домашних хозяйств по производству товаров и услуг для собственного потребления	0	0	0	–
Итого	73 996,0	75 760,4	55 100,3	–

Примечание. Рассчитано по данным ОЭСР.

Из приведенных в табл. 3 и 4 расчетах видно, что методы 1 и 2 имеют не слишком большие отличия в значениях: метод 2, по сравнению с методом 1, дает значения результатов больше на 3 % для Германии и на 10 % для Швеции. Но анализируемый вначале метод 3, как и ожидалось из приведенных выше рассуждений, количественная оценка которых представлены в табл. 1, дает результаты полных затрат импорта на экспорт примерно на четверть меньше, чем методы 1 и 2.

Заключение

Можно сделать вывод о том, что анализируемый метод 1 не обоснован, он дает ошибочные результаты и не может быть использован. Полученные с его помощью результаты, в случае их важности, должны быть пересчитаны. Наиболее обоснованным и строгим методом был бы метод, основанный на использовании межгосударственных таблиц «затраты – выпуск». К сожалению, в настоящее время отсутствуют полные таблицы, которые содержали бы всю информацию, в том числе информацию по странам мира. Например, в существующих мировых таблицах очень слабо отражается экономическая деятельность Китая и некоторых других стран. В то же время экономически развитые страны довольно регулярно создают таблицы «затраты – выпуск» национальных экономик, поэтому следует использовать метод 1 для работы с такими материалами. В случае, когда не требуется особая точность, можно использовать метод 2.

Библиографические ссылки

1. Hummels D, Ishii J, Kei-Mu Y. The nature and growth of vertical specialization in world trade. *Journal of International Economics*. 1999;54(1):75–96.
2. Koopman R, Wang Z, Wei S-J. How much of Chinese exports is really made in China? Assessing foreign and domestic value-added in gross exports. Cambridge: National Bureau of Economic Research; 2008. 49 p. (NBER working paper; no 14109).
3. Chen X, Cheng LK, Fung KC, Lau LJ. *The estimation of domestic value-added and employment induced by exports: an application to Chinese exports to the United States*. Stanford: Stanford University; 2001. 43 p.
4. Быков АА, Толкачев СА, Пархименко ВА, Шаблинская ТВ. Экономический рост Китая в 2010–2017 годы: анализ с позиций методологии «затраты – выпуск» и современной денежной теории. *Финансы: теория и практика*. 2021;25(2):166–184. DOI: 10.26794/2587-5671-2021-25-2-166-184.
5. Короткевич АИ, Лапко БВ. Модификация модели «затраты – выпуск» и ее использование для определения и планирования полных затрат импорта на экспортируемую продукцию. *Белорусский экономический журнал*. 2015;4:113–125.
6. Короткевич АИ. Инструментарий определения полных затрат импорта на производство конечного продукта и экспорт. *Банкаўскі веснік*. 2019;9:44–50. EDN: XJOERX.
7. Короткевич А, Лапко Б, Гайшун А. Анализ методик определения полных затрат импорта на производство конечного продукта. *Банкаўскі веснік*. 2022;1:11–17. EDN: KFNBOX.
8. Стоун Р. *Метод «затраты – выпуск» и национальные счета*. Москва: Статистика; 1964. 207 с.

Статья поступила в редколлегию 18.11.2025.
Received by editorial board 18.11.2025.

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ
ШЕСТИ БЕЛОРУССКИХ ПЯТИЛЕТОК
И ЗАДАЧИ НА СЕДЬМУЮ ПЯТИЛЕТКУМ. М. КОВАЛЁВ¹⁾, А. А. КОРОЛЁВА¹⁾¹⁾Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4, 220030, г. Минск, Беларусь

Аннотация. Статья продолжает цикл работ авторов по эволюции белорусской экономической модели и раскрывает задачи, стоящие перед экономикой страны на седьмую пятилетку. Ретроспективный статистический анализ результатов каждой из шести пятилеток позволил выявить проблемы экономики Беларуси и на этой основе сформулировать приоритеты на 2026–2030 гг., которые возможно использовать при выработке экономической политики.

Ключевые слова: экономика Беларуси; экономическая модель; доля в мировой экономике; экспорт; инфляция; девальвация; пятилетние планы.

A RETROSPECTIVE ANALYSIS OF THE RESULTS
OF THE SIX BELARUSIAN FIVE-YEAR PLANS
AND THE TASKS FOR THE SEVENTH FIVE-YEAR PLANM. M. KOVALEV^a, A. A. KOROLEVA^a^aBelarusian State University, 4 Niezaliezhnasci Avenue, Minsk 220030, Belarus

Corresponding author: M. M. Kovalev (kovalev@bsu.by)

Abstract. This article continues the authors' series on the evolution of the Belarusian economic model and reveals the challenges facing the country's economy during the seventh five-year plan. A retrospective statistical analysis of the results of each of the six five-year plans allowed us to identify the challenges facing the Belarusian economy and, based on these, formulate priorities for 2026–2030, which can be used in developing economic policy.

Keywords: economy of Belarus; economic model; share in the global economy; exports; inflation; devaluation; five-year plans.

Образец цитирования:

Ковалёв ММ, Королёва АА. Ретроспективный анализ результатов шести белорусских пятилеток и задачи на седьмую пятилетку. *Журнал Белорусского государственного университета. Экономика.* 2025;2:61–73.
EDN: NEJOCT

For citation:

Kovalev MM, Koroleva AA. A retrospective analysis of the results of the six Belarusian five-year plans and the tasks for the seventh five-year plan. *Journal of the Belarusian State University. Economics.* 2025;2:61–73. Russian.
EDN: NEJOCT

Авторы:

Михаил Михайлович Ковалёв – доктор физико-математических наук, профессор; профессор кафедры аналитической экономики и эконометрики экономического факультета.
Анна Анатольевна Королёва – доктор экономических наук, доцент; декан экономического факультета.

Authors:

Mikhail M. Kovalev, doctor of science (physics and mathematics), full professor; professor at the department of analytical economics and econometrics, faculty of economics.
kovalev@bsu.by
Anna A. Koroleva, doctor of science (economics), docent; dean of the faculty of economics.
koroleva@bsu.by
<https://orcid.org/0000-0002-2486-4749>

Ключевые черты белорусской экономической модели

В работах [1–3] анализировалась белорусская экономическая модель и ее достижения. В этой статье с помощью ретроспективного анализа шести пятилеток мы рассмотрим нерешенные проблемы, их причины и сконцентрируем внимание на путях достижения приоритетов будущей седьмой пятилетки.

Независимость Беларусь получила в 1991 г. Последующие четыре года страна переживала экономический кризис, вызванный распадом хозяйственных связей СССР и стихийным запуском рыночных механизмов со слабыми государственными институтами регулирования рынка. В результате ВВП к концу 1994 г. уменьшился почти на 40 %. В 1994 г. был избран первый президент Республики Беларусь А. Г. Лукашенко, который немедленно начал наводить порядок в государственном регулировании экономики и неспешно, но целенаправленно формировать собственную модель экономического развития (табл. 1). Результаты реализации белорусской экономической модели по каждой пятилетке представлены на рис. 1–3 и в табл. 3.

Таблица 1

Сравнение ключевых черт белорусской экономической модели, выделенных авторами и искусственным интеллектом (ИИ)

Table 1

Comparison of the key features of the Belarusian economic model identified by the authors and artificial intelligence

Черты, выделенные авторами	Черты, выделенные американским ИИ (<i>Chat GPT</i>)	Черты, выделенные китайским ИИ (<i>Deep Seek</i>)
Сильное государство за счет стабильной и эффективной президентской власти в течение всех пятилеток	Административное управление и ручное регулирование, которое выражается в использовании во многих сферах директивного управления (планирование показателей, контроль за прибылью, экспортом, занятостью); отведении важной роли указаниям президента, которые могут менять экономические правила в конкретных ситуациях; активном контроле государством малого и среднего бизнеса, включая проверки, лицензирование, налогообложение	Рыночный социализм при доминирующей роли государства («белорусское экономическое чудо» 2000-х гг.). В 2000-е гг. рост ВВП составлял 6–10 % в год за счет дешевых российских энергоресурсов и экспорта в Россию; после 2014 г. отмечается замедление роста ВВП из-за падения цен на нефть, конфликтов с Россией, санкций
Социальная справедливость	Социально-ориентированная политика, которая реализуется посредством обеспечения низкого уровня безработицы за счет сохранения рабочих мест на убыточных предприятиях; направлении государственных дотаций и субсидий сферу в сельского хозяйства и коммунальных услуг, а также значительной доли бюджета в сферу образования, здравоохранения, пенсионный фонд	Социальная ориентированность, которая проявляется в сохранении советской системы льгот, субсидий (жилищно-коммунальное хозяйство, транспорт, медицина); поддержании полной занятости; сдерживании роста цен. Отсутствие резкого социального расслоения и массовой безработицы
Конвергенция макроэкономических планов с пятилетними индикаторами, приоритетами и микрорыночное саморегулирование с ограниченным вмешательством государства в ценообразование социальных товаров	Государственное планирование и программные методы как стратегии устойчивого развития. Относительная макроэкономическая стабильность (до политического кризиса 2020 г. Беларусь поддерживала низкую инфляцию и умеренный государственный долг в сравнении с другими странами СНГ, Национальный банк Республики Беларусь контролировал валютный курс и осуществлял постепенный переход к инфляционному таргетированию)	Активное вмешательство государства в ценообразование (особенно на социально значимые товары), централизованное установление минимальной зарплаты и тарифов в бюджетной сфере. Государственное планирование создавало стабильную, хотя и нединамичную среду

Продолжение табл. 1
Continuation of the table 1

Черты, выделенные авторами	Черты, выделенные американским ИИ (<i>Chat GPT</i>)	Черты, выделенные китайским ИИ (<i>Deep Seek</i>)
Сохранение государственного промышленного сектора и параллельное развитие частного сектора (аналог китайской двухрельсовой модели)	Доминирование государственного сектора, которое выражается в отведении ключевой роли государственным компаниям в экономике (в промышленности, сельском хозяйстве, строительстве, энергетике); владении государством крупнейшими предприятиями (ОАО «Минский автомобильный завод», ОАО «Белорусский автомобильный завод», ОАО «Минский тракторный завод», ОАО «Нафтан» и др.) или их контроле через государственные корпорации; активном регулировании ценообразования, особенно на социально значимые товары и услуги (хлеб, жилищно-коммунальные услуги лекарства и др.)	Доминирование государственного сектора, которое проявляется в контроле государством ключевых отраслей (энергетика, машиностроение, сельское хозяйство, банковский сектор); владении им крупными предприятиями (например, ОАО «Минский автомобильный завод», ОАО «Белорусский автомобильный завод», ОАО «Минский тракторный завод»); преобладании государственного сектора в ВВП (около 50–60 %). Ограничение рыночных реформ: наличие административных барьеров для частного бизнеса; малорентабельность государственных предприятий и их потребность в постоянных государственных дотациях; неэффективность государственных предприятий, требующих дотаций. Частный сектор существует и развивается в основном в сфере услуг, информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), торговли и малого бизнеса. Однако ему приходится конкурировать с государственными предприятиями, сталкиваясь с административными барьерами. Государство не стремится к массовой приватизации, рассматривая крупные активы как стратегические
Приоритет комплекса сельского хозяйства и агропродовольственного экспорта	Ограниченное развитие частного сектора, которому присущи следующие особенности: 1) государственный надзор над частным бизнесом; 2) частое сотрудничество крупных частных компаний с государством или их зависимость от него; 3) наличие бюрократических барьеров для малого и среднего бизнеса, нестабильных правил и высоких налогов	Активная поддержка государством сельского хозяйства, в основном через крупные государственные и коллективные хозяйства (бывшие совхозы и колхозы)
Экспортная ориентация и открытость для импорта (аналог китайской открытости)	Экспортно ориентированная экономика: Беларусь сильно зависит от экспорта, особенно от экспорта в Россию, на долю которой приходится около 45–50 % всего белорусского экспорта, а также от экспорта в страны ЕАЭС и ЕС. Основными экспортными товарами выступают нефтепродукты (переработка российской нефти), калийные удобрения (Беларусь – один из крупнейших производителей калийных удобрений в мире), продукты машиностроения и продукты питания	Плюсы белорусской экономической модели – социальная стабильность, низкое неравенство; поддержка промышленности и сельского хозяйства; относительно высокий уровень человеческого развития
Инновационное цифровое развитие с опорой на собственные инновации и импортозамещение	Ограничение экспорта, доступа к технологиям и финансовым рынкам ввиду санкционного давления (после 2020 и 2022 г.)	Ограничение инвестиций из-за «недоверия бизнеса» и недостаточного притока иностранного капитала

Окончание табл. 1
Ending of the table 1

Черты, выделенные авторами	Черты, выделенные американским ИИ (<i>Chat GPT</i>)	Черты, выделенные китайским ИИ (<i>Deep Seek</i>)
Многовекторность внешней политики в Союзном государстве с Россией и при всепогодном партнерстве с Китаем	Уязвимость экономики ввиду сильной зависимости от России. Беларусь получает дешевые энергоресурсы от России (газ и нефть по льготным ценам); российские кредиты и помощь играют ключевую роль в поддержке бюджета и стабилизации экономики; Россия и Беларусь тесно интегрированы в сфере торговли, особенно в промышленности	Тесная связь с российской экономикой. Она выражается в зависимости от России в энергетике, рынках сбыта и внешней торговле (более 50 % экспорта приходится на Россию); усилении интеграции с Россией в рамках Союзного государства и ЕАЭС; попытках привлечь китайские инвестиции (проекты в рамках инициативы «Один пояс – один путь»)
Вывод. Белорусская экономическая модель перекликается с китайской моделью Дэн Сяопина – Си Цзиньпина. Их общая главная черта – конвергенция рынка и плана. Для ускорения роста в течение седьмой пятилетки модель не требует радикальных реформ, но необходимо ускорение инновационно-инвестиционного процесса совместно с Союзным государством, ЕАЭС, Шанхайской организацией сотрудничества, БРИКС	Вывод. Белорусская модель – это инерционная система, которая долгое время обеспечивала стабильность и занятость, но сдерживала инновации и развитие частного бизнеса. Она зависит от внешней поддержки (особенно поддержки России) и ручного управления, что делает ее устойчивой в краткосрочной перспективе, но уязвимой к внешним шокам и внутренним кризисам	Вывод. Белорусская модель – это гибридный вариант балансировки между сохранением государственного регулирования и стимулированием частного бизнеса, что позволяет сохранять стабильность, но ограничивает динамичное развитие. В долгосрочной перспективе страна столкнется с необходимостью реформ для повышения конкурентоспособности

Однако ИИ не придумывал характеристики белорусской экономической модели самостоятельно, а анализировал и суммировал массовые зарубежные публикации о Беларуси, в которых распространяются мифы, преувеличивается поддержка России в области энергоресурсов (Беларусь не платила вывозные пошлины, когда нефть была давальческой, и доходы присваивали российские олигархи). Позднее пошлины Беларусь исправно перечисляла в российский бюджет, и разрешение их оставлять последовало как компенсация за переход Беларуси при вступлении в ЕАЭС на невыгодные ей российские импортные пошлины. Единое энергетическое пространство с едиными ценами все время отодвигается. Беларусь, имея более высокие цены на энергоносители, те же агропродукты вынуждена продавать в России с низкой рентабельностью. В Беларуси невысоки, в сравнении с другими странами, налоги и трудны условия для бизнеса (49-е место в мире). Преувеличивает ИИ и невысокую эффективность государственного сектора – она сравнима с частным сектором [4; 5] и адекватна эффективности государственного сектора в западных странах. Разумеется, прав ИИ в оценке санкций, которые, безусловно, негативно влияют на белорусскую экономику, но неправ в том, что государственные дотации и субсидии идут в сельское хозяйство – сегодня они по мировым меркам поддержки сельского хозяйства невелики, и их отдают банкам для снижения стоимости дорогих кредитов.

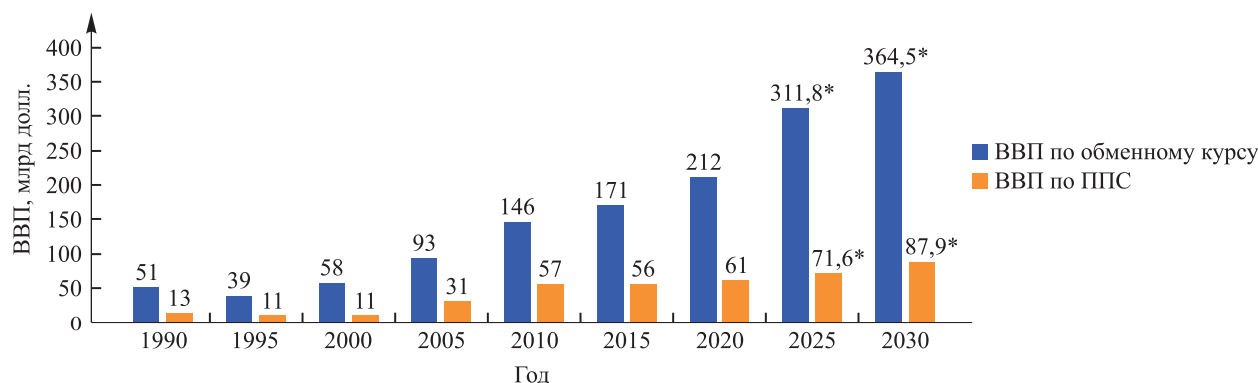


Рис. 1. Динамика белорусского ВВП по обменному курсу и белорусского ВВП по ППС (составлено на основе данных Всемирного банка (ВБ) и Международного валютного фонда (МВФ)) в текущих международных долларах. Знаком * отмечены показатели, спрогнозированные авторами

Fig. 1. Dynamics of Belarusian GDP at the exchange rate and Belarusian GDP PPP (compiled on the basis of data from the World Bank (WB) and the International Monetary Fund (IMF)) in current international dollars. Sign * denotes the indicators predicted by the authors

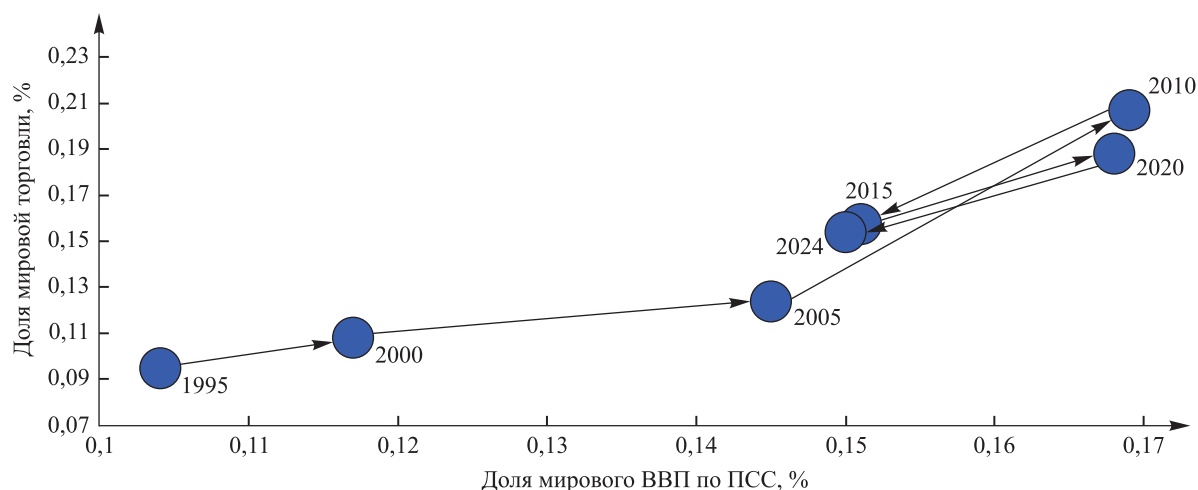


Рис. 2. Изменение значимости белорусской экономики в мировой экономике по доле в мировом ВВП по ППС и доле в мировой торговле (составлено на основе данных МВФ, ВБ, Всемирной торговой организации (ВТО))

Fig. 2. Change in the importance of the Belarusian economy in the world economy by share of world GDP PPP and share of world trade (compiled on the basis of data from the IMF, WB, World Trade Organization (WTO))

В табл. 2 детально проанализированы главные индикаторы роста ВВП в разных его измерениях по пятилеткам и вклад в этот процесс основных факторов – труда, капитала, экспорта. Также для каждой пятилетки определены среднегодовая инфляция и девальвация, задающие условия хозяйствования. Как мы видим, вопреки высокой инфляции и наличию множественных курсов в период трех первых пятилеток, высокий рост позволил стране существенно улучшить благосостояние населения.

Таблица 2

Среднегодовой рост белорусского ВВП в различных измерениях и динамика его факторов по пятилеткам

Table 2

Average annual growth of Belarusian GDP in various dimensions and the dynamics of its factors over five-year plans

Показатели	1991–1995	Первая пятилетка (1996–2000)	Вторая пятилетка (2001–2005)	Третья пятилетка (2006–2010)	Четвертая пятилетка (2011–2015)	Пятая пятилетка (2016–2020)	Шестая пятилетка (2021–2025)
ВВП в национальной валюте	–	6,3	7,5	7,3	1,2	0,7	2,8*
ВВП по ППС в постоянных международных долларах (ВБ)	–8,2	6,3	6,9	7,3	1,2	0,8	1,3*
ВВП по ППС на душу населения в постоянных международных долларах (ВБ)	–8,2	6,8	8,2	7,7	1,2	0,9	1,4*
Количество занятых в экономике (Национальный статистический комитет (Белстат))	–3,1	0,2	–0,15	1,1	–0,9	–0,8	–1,3*
Основной капитал (Белстат)	1,6	0,3	1,2	2,4	2,5	2,8	3,1*
Экспорт товаров и услуг в постоянных долларах (ВТО)	–	6,5	13,9	9,6	0,5	0,5	2,1*
Экспорт агропродукции в постоянных долларах (ВТО)	–	2,3	14,8	14,3	3,5	5,3	1,0*
Экспорт информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в постоянных долларах (ВТО)	–	15,6	13,8	24,6	19,3	19,6	–4,0*
Экспорт транспортных услуг в постоянных долларах (ВТО)	–	11,7	15,6	15,7	–2,0	2,3	–2,0*
Инфляция (Белстат), %	905,9	215,7	25,0	10,4	31,0	6,6	7,7*
Девальвация (Национальный банк Республики Беларусь), %	925,9	152,5	12,8	6,9	43,97	6,8	7,7*

Примечания: 1. Знаком * отмечены показатели, спрогнозированные авторами. 2. Расчеты производились с помощью компьютерного калькулятора CAGR на основе данных указанных в скобках организаций.

В табл. 3 показаны другие результаты, достигнутые Беларусью за шесть пятилеток в международном рейтингах, в сравнении с мировым лидером – Китаем и партнером по Союзному государству – Россией. Они показывают сопоставимость позиций Беларуси с другими странами в глазах международных экспертов.

Таблица 3

Беларусь, Россия и Китай в международных рейтингах

Table 3

Belarus, Russia and China in international rankings

Показатели	Место в рейтинге		
	Беларусь	Россия	Китай
Индекс человеческого развития (ООН)	65	64	78
Индекс человеческого капитала (ВБ)	36	42	68
Индекс достижения целей устойчивого развития (ООН)	30	56	68
Условия для бизнеса (ВБ)	49	28	31
Индекс конкурентности промышленности (ЮНИДО)	58	34	22
Индекс развития ИКТ (Международный союз электросвязи ООН)	52	40	71
Глобальный индекс электронного правительства (ООН)	77	43	35
Глобальный инновационный индекс (Всемирная организация интеллектуальной собственности)	85	60	10

Примечание. Рассчитано по данным указанных в скобках организаций.

Главная черта белорусской экономической модели – обеспечение социальной справедливости, что подтверждает последний отчет ООН о развитии человечества, согласно которому Беларусь за период 2010–2024 гг. заняла 3-е место в мире по среднему индексу Джини (24,4 %). Данный индекс существенно выше в Китае (35,7 %) и России (35,1 %). Успешность социальной ориентации подтверждает индекс достижения 17 целей устойчивого развития (*17 sustainable development goals*). Согласно данным ООН Беларусь занимает 30-е место в мире по данному показателю (Китай находится на 68-м месте, а Россия – на 56-м месте). Нерешенной социальной проблемой остается снижение после 2016 г. рождаемости (*fertility*), которая упала с 1,4 до 1,1 и, по прогнозу ООН, незначительно повысится. Тем не менее согласно расчетам ООН в Беларуси, как и в Китае, к 2100 г. население сократится вдвое. В связи с этим старение населения и дефицит трудовых ресурсов должны в течение седьмой пятилетки стать центром внимания белорусского правительства (рис. 3).

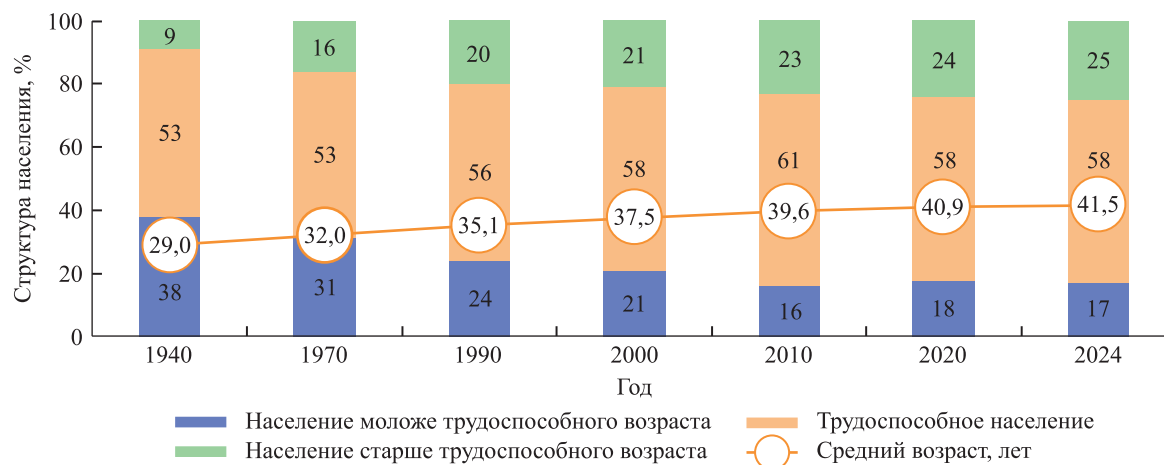


Рис. 3. Изменение структуры и среднего возраста населения Беларуси

Fig. 3. Changes in the structure and average age of the population of Belarus

Вторая черта белорусской экономической модели – приоритетное внимание развитию комплекса сельского хозяйства и экспорту агропродукции. Причиной этого внимания является значительная доля пахотных (*arable*) земель – 0,6 га на человека (ср.: в мире – менее 0,2 га на человека). Успех аграрного комплекса зиждется на наличии собственных модернизированных заводов сельхозмашиностроения, на полном обеспечении страны недорогими удобрениями (ОАО «Беларускалий», ОАО «Гродноазот» и ОАО «Гомельский завод фосфорных удобрений») и кормами (ЗАО «Белорусская биотехнологическая корпорация»), создании современных агроферм. В результате эти факторы вызвали быстрый рост экспорта

агропродукции с 0,5 млрд долл. в 2000 г. до 8,2 млрд долл. в 2024 г.¹ В итоге Беларусь заняла 3-е место в мире по экспорту сливочного масла, 4-е место – по экспорту сыра, 5–6-е место – по экспорту сухого молока в рейтинге Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН, в котором ЕС представлен как целое. Однако существует проблема справедливого дележа этих более чем 8 млрд долл. – из них не так много достается крестьянам, что обуславливает необходимость в справедливых закупочных ценах.

Третьей особенностью экономической модели Беларуси – малой страны с большими заводами – является приоритетное внимание к экспорту и в первую очередь к организованной президентом прямой торговле с регионами России. Динамика экспорта роста высока – с 1995 по 2012 г. он вырос в 10 раз (примерно до 52 млрд долл.). Затем в связи с падением цен на нефтепродукты и введением санкций экспорт несколько снизился, но с 2023 г. он вновь стал расти (рис. 4).

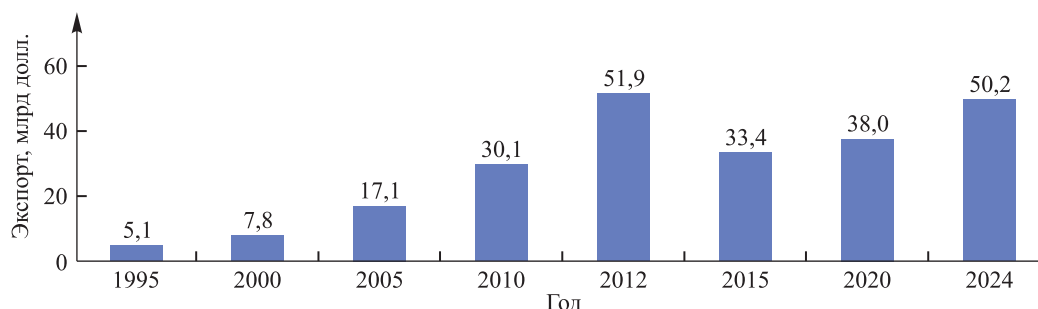


Рис. 4. Динамика белорусского экспорта товаров и услуг (составлено на основе данных ВТО)

Fig. 4. Dynamics of Belarusian exports of goods and services (compiled based on WTO data)

Главными статьями экспорта выступают агропродукция (в 2025 г. достигнет 9 млрд долл.), топливо (нефтепродукты), металлы и химия (пик – 18,6 млрд долл. (2014), но далее статья стабилизировалась на уровне 10 млрд долл.), транспортные услуги (4,3 млрд долл.), ИКТ-услуги (пик – 3,41 млрд долл. (2021), но из-за санкций экспорт в 2024 г. снизился до 2,7 млрд долл.) (рис. 5).

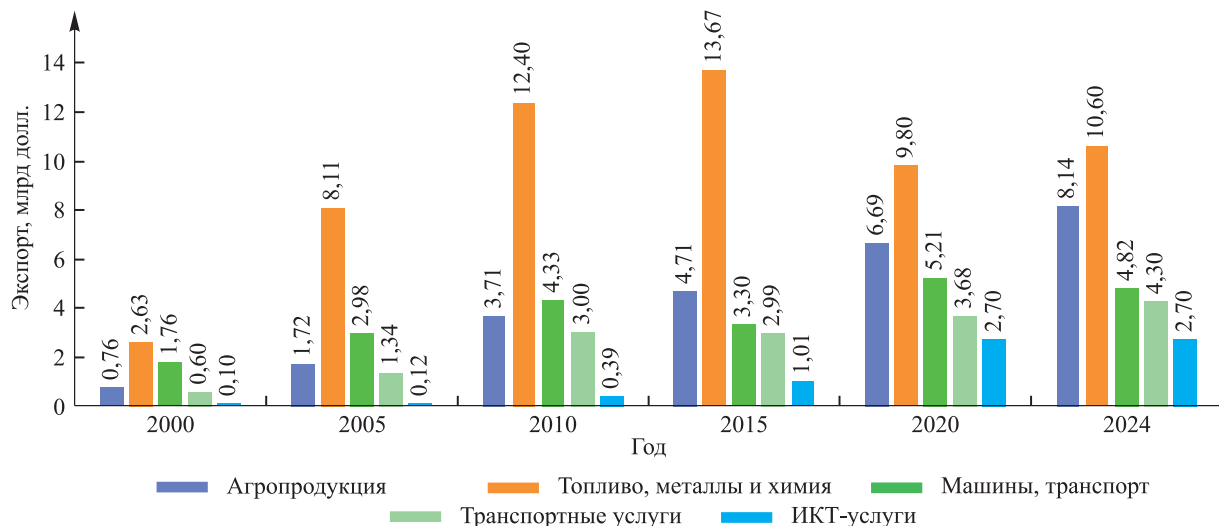


Рис. 5. Динамика белорусского экспорта по важнейшим статьям (составлено на основе данных ВТО)

Fig. 5. Dynamics of Belarusian exports by major items (compiled based on WTO data)

Четвертая черта белорусской экономической модели – инновационное и цифровое развитие, начало которому положил Декрет Президента Республики Беларусь от 22 сентября 2005 г. № 12 «О Парке высоких технологий», предоставивший высокие налоговые льготы, продолженный Декретом Президента Республики Беларусь от 21 декабря 2017 г. № 8 «О развитии цифровой экономики». В итоге сегодня в Парке высоких технологий (ПВТ) работает более 1000 компаний, 60 тыс. специалистов по информационным технологиям, 2 криптобиржи. Экспорт, достигший в 2021 г. 3,2 млрд долл. и немного снизившийся из-за санкций, начал восстанавливаться (см. рис. 5).

Пятая характерная особенность белорусской экономической модели – сохранение значительной доли государственных активов в экономике (примерно 38 % занятых), в основном в обрабатывающей (*manufacturing*) промышленности (ОАО «Минский тракторный завод», ОАО «Минский автомобильный

¹Здесь и далее, если не указано иное, подразумеваются международные доллары.

завод», ОАО «Гомсельмаш», ОАО «Минский завод колесных тягачей», ОАО «Белорусский автомобильный завод» и др.), по доле которой в ВВП Беларусь (23 %) является одним из мировых лидеров после Китая и Германии. Параллельно развивался по китайской двухрельсовой модели и частный сектор, в котором уже занято большинство трудовых ресурсов. Согласно ВБ в 2020 г. по условиям для бизнеса Беларусь заняла 49-е место в мире, в то время как в 2007 г. страна была на 129-м месте.

Ретроспективный анализ результатов реализации программ социально-экономического развития по пятилеткам

Кратко проанализируем достижения и проблемы каждой из шести пятилеток (см. табл. 2 и 4).

Первая пятилетка (1996–2000). На данную пятилетку были объявлены три приоритета – продовольствие, жилье, экспорт. Запланированный рост ВВП, промышленного производства и особенно доходов населения был превышен (табл. 4). Высокий экономический рост в течении этой пятилетки был обеспечен за счет использования недозагруженных резервов промышленности (основных фондов и недозанятой рабочей силы), которое стало возможным благодаря наведению президентом порядка в хозяйственной жизни. В сельском хозяйстве практически было остановлено падение, но запланированного роста не получилось. Главными проблемами первой пятилетки в денежно-кредитной сфере были высокая инфляция, падающий множественный обменный курс (см. табл. 2), дефолт в России в 1998 г. и мировой кризис «доткомов». Однако, как видим, они не помешали восстановлению экономики в высоком темпе, в итоге чего трансформационный спад Беларусь преодолела раньше других стран СНГ. К 2000 г. страна почти восстановила уровень 1990 г. и продолжила свое развитие под лозунгом «За сильную и процветающую Беларусь».

Вторая пятилетка (2001–2005). Приоритеты были в основном сохранены (благополучие, жилье, экспорт). Для наращивания экспорта В. Ф. Медведев и М. М. Ковалёв разработали Государственную программу развития экспорта, и даже ее оптимистический вариант был существенно перевыполнен – настолько динамично восстанавливалось и модернизировалось еще советское производство и экспорт (см. рис. 3, табл. 1 и 4). Во второй пятилетке стремительный рост экспорта в регионы России после поездок в них президента обеспечил перевыполнение всех плановых индикаторов (табл. 4). Несомненное достижение второй пятилетки – выход на единый обменный курс и его относительная стабилизация. Суперуспех второй пятилетки оппозиционные экономисты пытались объяснить восстановлением деятельности нефтеперерабатывающих заводов и отсутствием вывозных пошлин на нефтепродукты, однако они не уточняли, что дешевая российская нефть на 90 % была давальческой и что доходы от ее переработки доставались российским олигархам. Однако этот миф был распространен по миру, и, как видим, далее его распространяет ИИ (см. табл. 1).

Третья пятилетка (2006–2010). Основными приоритетами этой пятилетки стали гармоничное развитие человека и создание эффективной системы здравоохранения; инновационное развитие, энерго- и ресурсосбережение; наращивание экспортного потенциала; совершенствование агропромышленного комплекса и социальной сферы села; развитие малых и средних городов; жилищное строительство. Несмотря на мировой финансовый кризис, серьезно воздействовавший в 2009 г. и на Беларусь, основные намеченные цели третьей пятилетки были выполнены благодаря росту экспорта и доходов населения (табл. 4).

Четвертая пятилетка (2011–2015). После трех успешных пятилеток на четвертую пятилетку был принят амбициозный план, предполагающий рост ВВП на 162–168 %. На данную пятилетку были объявлены следующие приоритеты:

1) развитие человеческого капитала. Для реализации этого приоритета ставилась цель войти в число первых 50 стран по индексу человеческого развития. Она была достигнута уже в 2013 г., при этом продолжительность жизни к 2015 г. увеличилась до 72–73 лет);

2) стимулирование предпринимательства и деловой инициативы под президентским лозунгом «Конкуренция – везде, где возможно, государственное регулирование – там, где необходимо» (Директива Президента Республики Беларусь от 31 декабря 2010 г. № 4 «О развитии предпринимательской инициативы и стимулировании деловой активности в Республике Беларусь», которая на седьмую пятилетку будет обновлена);

3) радикальная модернизация отраслей экономики, нацеленная на «создание принципиально новых производств и отраслей, производящих экспортно ориентированную высокотехнологичную продукцию». Для этого предполагалось за пятилетку объем промышленного производства увеличить на 154–160 % (фактический рост – 104,5 %), наукоемкость ВВП – до 2,5–2,9 % ВВП (фактический рост – менее 1 %), а долю инновационной продукции в промышленности – до 20–21 % (фактический рост – 13,1 %);

4) рост экспорта, обеспечение сбалансированности и эффективности внешней торговли. Целью являлось увеличение экспорта в 2,2 раза (на 218–222 %), однако фактический рост составил 112,1 % (экспорт товаров и особенно услуг рос до 2012 г., когда достиг максимума за всю историю суверенной Беларуси – 52 млрд долл., а затем начал сокращаться);

5) развитие импортозамещающих производств;

6) устойчивое развитие регионов. Ставилась цель равномерно улучшать уровень и качество жизни населения независимо от места жительства;

7) повышение эффективности агропромышленного сектора. Планировался рост на 139–145 %, фактический рост данного сектора составил 108,8 %. Экспорт агропродукции хоть и замедлился, но продолжал расти (см. табл. 2 и рис. 5);

8) обеспечение качественного и доступного жилья. Ставилась цель ввести в эксплуатацию 42,5–43 млн м², однако в действительности было введено 25,8 млн м², т. е. предполагалось увеличить обеспеченность жильем с 24,1 до 27–28 м², однако в полном объеме данная цель не была достигнута.

Главные причины существенного замедления экономического роста в течение четвертой пятилетки – торможение экспорта, инфляция, девальвация 2011 г. (табл. 2) и ухудшение структуры инвестиций (уменьшение доли инвестиций, идущих на модернизацию основных средств, с 44 до 33 %. Еще одной причиной данного замедления послужили изменение условий поставки нефти и газа в Беларусь и необходимость возврата России вывозных пошлин.

Пятая пятилетка (2016–2020). Приоритеты пятой пятилетки – инвестиции, занятость, экспорт, информатизация и проблемы молодежи. Предполагалось за счет ПВТ и других высокотехнологичных секторов перейти к опережающей стратегии модернизации. Увы, несмотря на невысокую инфляцию и стабильность курса пятилетка оказалась стагнационной: планы по росту ВВП, экспорта, техническому перевооружению и росту производительности не были выполнены. Главными причинами этого выступили резкое снижение нефтегазовых доходов России в 2014–2015 гг. из-за санкций и как следствие сжатие спроса на белорусские товары, а также пандемия COVID-19, вследствие которой Беларусь вместе с другими странами «ушла» в отрицательный рост.

Шестая пятилетка (2021–2025). Достижение основных приоритетов (счастливая семья, сильные регионы, интеллектуальная страна и партнерство бизнеса и государства) тормозили санкции, однако в 2023–2024 гг. Беларусь преодолела последствия санкций и вышла на траекторию опережающего экономического роста. Правда, в 2025 г. рост вновь замедлился из-за снижения спроса на основном российском рынке.

Траектория роста или снижения значимости белорусской экономики в мире по размерам ее ВВП и торговли (см. рис. 2) показывает, что с первой по третью пятилетку, а также в течении пятой пятилетки из-за разумного подхода к пандемии COVID-19 темпы роста ВВП и торговли были выше среднемировых, поэтому и росла значимость Беларуси в мире, а наихудшими были четвертая пятилетка и отчасти шестая пятилетка, в ходе которой санкции снизили присутствие страны в глобальной экономике. Снижение позиций Беларуси в мировой экономике и слабые результаты трех последних пятилеток имеют следующие основные причины:

- 1) стагнация основного для белорусских товаров российского рынка из-за санкций в 2014 г. и особенно после 2022 г., невысокие цены на нефтепродукты с 2015 г.;
- 2) санкции против Беларуси, примененные после 2020 и 2022 г.;
- 3) ловушка среднего дохода (рост замедляется при превышении ВВП по ППС среднемирового уровня в 25 тыс. долл.).

В 2023–2024 гг. темпы роста ВВП около 4 % стали вновь выше среднемировых, поэтому Беларусь стала восстанавливать свою мировую значимость.

Анализ экономических достижений страны за шесть пятилеток выявил нерешенные проблемы: медленное повышение инновационного уровня; невысокая эффективность управления государственным сектором; нарастание географического разрыва между регионами и минским мегаполисом; невысокая эффективность участия страны в интеграционных блоках; нарастание демографических проблем, влекущих дефицит трудовых ресурсов при недостаточном темпе повышения производительности труда.

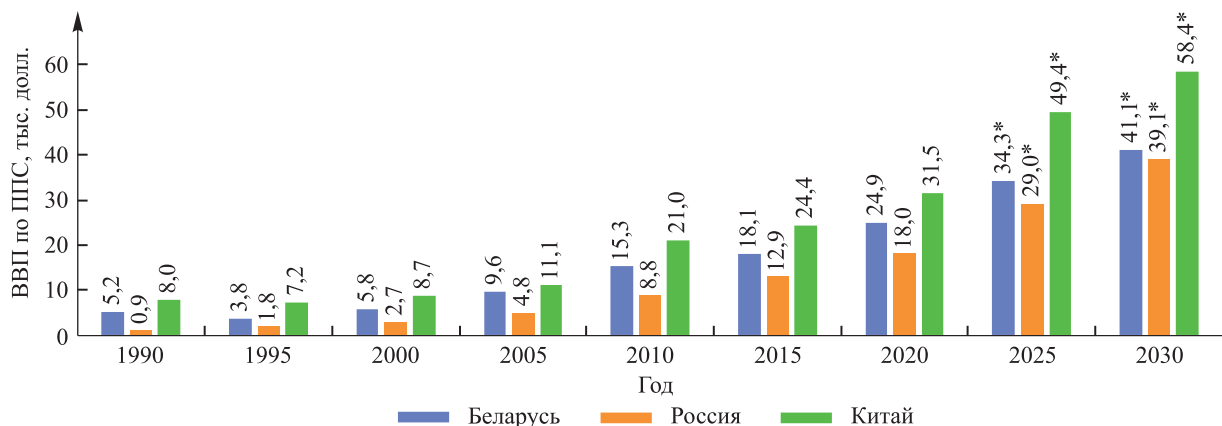


Рис. 6. Динамика ВВП по ППС на жителя в Беларуси, Китае и России (составлено на основе данных ВБ и МВФ). Знаком * отмечены показатели, спрогнозированные авторами

Fig. 6. Dynamics of GDP PPP per inhabitant in Belarus, China and Russia (compiled based on data from the WB and IMF). Sign * denotes the indicators predicted by the authors

Цели программ социально-экономического развития на пятилетки, итоги их реализации и авторский прогноз на седьмую пятилетку

Table 4

Goals and results of six socio-economic development programmes and the author's forecast for the seventh five-year plan

Индикаторы	Первая пятилетка (1996–2000)		Вторая пятилетка (2001–2005)		Третья пятилетка (2006–2010)		Четвертая пятилетка (2011–2015)		Пятая пятилетка (2016–2020)		Шестая пятилетка (2021–2025)		Седьмая пятилетка (2026–2030)
	Значение согласно плану	Факти- ческое значение	Значение согласно плану	Факти- ческое значение	Значение согласно плану	Факти- ческое значение	Значение согласно плану	Факти- ческое значение	Значение согласно плану	Факти- ческое значение	Значение согласно плану	Факти- ческое значение	Значение согласно плану*
ВВП, %	118,1–126,3	135,7	–	–	143,1	142,0	162,0–168,0	105,9	112,1	103,5	121,0	109,0*	120,0–125,0*
Производительность труда по ВВП, %	–	–	–	–	–	–	163,0–168,0	–	112,8	107,9	129,0	116,0*	125,0–130,0*
Произдукция промыш- ленности, %	122,7–130,0	164,4	128,0–132,0	149,0	143,0–145,0	147,2	154,0–160,0	104,5	111,1	111,5	124,0	119,0*	125,0–130,0*
Произдукция сельско- го хозяйства, %	110,4–119,3	96,9	122,0–128,0	125,7	134,0–145,0	124,2	139,0–145,0	108,8	115,0	112,2	115,0	107,0*	120,0*
Инвестиции в ос- новной капитал, %	134,7–146,0	133,2	160,0–170,0	179,0	198,0–215,0	232,3	190,0–197,0	88,3	112,0	91,5	121,0	106,0*	140,0*
Ввод в эксплуата- цию жилья, млн м ²	181,0	12,75–15,0	16,12	23,5–26,0	26,3	181,0	42,5–43,0	25,8	–	21,1	21,5	21,4*	–
Объем строительного- монтажных работ, %	–	–	–	–	–	–	–	–	102,8	88,9	112,0	96,0*	–
Экспорт товаров и услуг, %	–	150,0	143,0–152,0	237,6	155,0–162,0	164,0	218,0–222,0	112,1	121,0	112,7	136,0	133,0*	135,0–140,0*
Импорт товаров и услуг, %	–	–	141,0–149,0	220,8	151,0–158,0	208,8	–	–	–	107,5	–	145,0*	130,0–135,0*
Реальные денежные доходы, %	112,2–118,8	171,6	158,0–163,0	176,7	149,0–156,0	176,3	170,0–176,0	132,8	109,5–111,6	114,6	120,0	116,0*	120,0*
Реальная заработная плата, %	–	–	180,0–185,0	205,5	–	–	–	142,5	–	108,2	–	132,0*	125,0–130,0*
Розничный товаро- оборот, %	–	2,4	150,0–155,0	209,9	157,0–165,0	194,2	170,0–180,0	153,6	–	115,2	–	125,0*	120,0*
Премьер-министр	С. С. Линг		Г. В. Новицкий, С. С. Сидорский		С. С. Сидорский		М. В. Мясникович, А. В. Кобяков		А. В. Кобяков, С. Н. Румас		Р. А. Головченко		А. Г. Турчин
Председатель Прав- ления Национально- го банка Республики Беларусь	Т. Д. Винникова, Г. С. Алешиков, П. П. Прокопович		П. П. Прокопович		П. П. Прокопович		Н. А. Ермакова, П. С. Каллаур		П. С. Каллаур		П. С. Каллаур		Р. А. Головченко

Примечания: 1. Знаком * отмечены показатели, спрогнозированные авторами. 2. Рассчитано по данным Белстата.

Приоритеты и задачи на седьмую пятилетку

Главная цель данной пятилетки – восстановить рост экономики (ВВП и торговли), опережающий среднемировой (см. рис. 4). Приоритеты и задачи следует формулировать, отталкиваясь от главных нерешенных проблем.

1. Резкий рост производительности труда и оптимизация использования трудовых ресурсов. По данным ВБ, производительность труда в Беларуси по паритетным ценам 2024 г. составляет 66 тыс. долл., а в ЕС – 136 тыс. долл., следовательно, по данному показателю Беларусь отстает от ЕС в 2 раза. Согласно данным Международной организации труда за 1 час работы белорус создает 35 долл. продукции (услуг), а немец – 91 долл. продукции (услуг), т. е. отставание составляет 2,6 раза. К тому же демографическая ситуация в стране стремительно ухудшается из-за крайне низкой рождаемости – менее 1,4 ребенка на женщину детородного возраста. Это обстоятельство позволило ООН утверждать, что население Беларуси к 2100 г. сократится вдвое. В связи с этим непрерывное снижение занятых в экономике требует резкого роста производительности труда и ликвидации разрыва с производительностью труда развитых стран, что требует не только цифровизации, роботизации и внедрения ИИ, но и качественного повышения компетенций работников, сокращения избыточных планово-экономических, финансовых и управленческих работников. Невысокая белорусская производительность труда [6; 7] связана с низким профессионализмом и избыточностью работников среднеумственного труда в секторе государственного управления и финансово-экономической сфере, например в банковской сфере, где число работников в разы превышает объемы активов банков. По этой причине внедрение ИИ в сферу типовых учетно-финансовых операций – первоочередная задача, которая требует высочайшей подготовки кадров будущего. Простых специалистов (бухгалтеров, экономистов, конструкторов) должны заменить творческие работники, умеющие использовать ИИ.

В большинстве успешных стран мира, и в первую очередь в США, все занятые неплохо знают экономику, что является следствием многолетнего преподавания экономики в школах. В этом нуждается белорусская школа – уже больше половины занятых трудятся в частном секторе, большинство из них мечтает и пытается учредить собственный бизнес, но он, как правило, малоуспешный из-за плохого знания экономики и азов предпринимательства. Не осознающие этого неудачливые белорусские предприниматели пополняют ряды недовольных властью, объявляя свои просчеты якобы чрезмерными требованиями властей к бизнесу. В связи с этим еще одной неотложной задачей седьмой пятилетки выступает введение в школах полноценного предмета «Экономика и предпринимательство». Пока эту дисциплину осваивают все школьники, ее необходимо ввести на всех факультетах университетов вместо дисциплины «Политэкономия», предмет изучения которой до сих пор не ясен. Инновационный рынок невозможен без увеличения зарплаты и производительности труда работников сферы образования: зарплата должна быть повышена с нынешней в 69 % от средней по стране до средней (в большинстве стран мира она выше средней заработной платы по стране). Это обстоятельство требует сокращения в сфере образования тех, кто не ведет занятий, укрупнения учреждений высшего образования (как это было сделано в Германской Демократической Республике) и присоединения к ним отраслевых и независимых центров повышения квалификации и переподготовки. Очевидно, что без трудовых мигрантов экономика не обойдется, поэтому выработка оптимальной миграционной политики – также важная задача.

2. Создание условий для инновационного рывка страны и обеспечения качества (конкурентоспособности) продукции. Инновационный рынок создает сектор импортоопережения (при импортозамещении пока мы копируем чужое изделие, оно устаревает и заменяется новым) и обеспечивает технологический суверенитет страны. Как страна с высоким человеческим потенциалом (16-е место в мире по IQ, место в десятке мировых лидеров по числу победителей мировых олимпиад по точным наукам), Беларусь должна достичь тех же результатов, что и Израиль, в генерировании стартапов, соответствующих потребностям цифровой экономики знаний XXI века. В дополнение к государственной инновационной системе (Государственный комитет по науке и технологиям, Белорусский инновационный фонд и т. д.) для этого необходимо сформировать сеть частных венчурных фондов, в том числе фондов с зарубежным капиталом (российским, китайским, арабским и др.), причем фонды должны быть именно частными – государственные венчурные фонды всюду превращаются в Сколково. Для достижения данной цели в стране следует создать спрос на инновации, что можно сделать с помощью общеизвестного механизма – введения обязательных инновационных инвестиций для организаций в размере примерно 10 % прибыли, выводимой из-под налога на прибыль. Инновационные инвестиции предприятий и банков (их получится около 1 % ВВП) будут не перечисляться в отраслевые или местные фонды, где они вызывают отрицательные эффекты нецелевого использования, а применяться самой организацией для реализации нормативно установленных целей: покупки патента, заказа отечественных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, покупки цифровой технологии или робота, создания инновационного

стартапа, организации с партнерами венчурного фонда и т. д. Этот механизм создаст в стране спрос на инновации и резко повысит с 0,6 до 1,5 % ВВП финансирование научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Необходима также государственная поддержка создания частных стартапов авторами идей в инкубаторах при университетах и при крупных предприятиях (ОАО «Минский автомобильный завод», ОАО «Белорусский автомобильный завод», ОАО «Минский тракторный завод»). Для этого необходимо принятие закона, аналогичного знаменитому закону Бэя – Доула (США), о разделе долей и интеллектуальной собственности в стартапах между преподавателями, студентами и инкубатором учреждения высшего образования или конструкторами и администрацией завода. Этот закон даст стимул к технологическому развитию. Минск, наряду с Сан-Франциско, Лос-Анджелесом, Шанхаем, Пекином, Тель-Авивом, должен войти в число лучших в мире городов для стартапов, которые будут создавать, как и страны инновационного ядра, технологические кластеры умных городов.

3. Повышение инвестиционной эффективности денежно-кредитной системы. За все шесть пятилеток Национальному банку Республики Беларусь не удалось приблизиться к среднемировому уровню обеспеченности экономики денежными средствами. По данным ВБ, коэффициент монетизации *M3* (*Broadmoney*) для Беларуси равен 30,7 %, для Китая – 227,9 %, для России – 70 % при среднемировом значении – 138,4 %. Малое количество денег в экономике делает маломощной банковскую систему: активы банков к ВВП по Беларуси составили 43 %, по Китаю – 214 %, по России – 66 %, по ЕС – 84 % при среднемировом значении 71 %, а проблемы с инфляцией делают дорогими кредиты (ставка рефинансирования равна 9,75 % при инфляции 6 %).

В связи с этим важной задачей на пятилетку для Национального банка Республики Беларусь является безинфляционное наращивание денежной массы *M3* хотя бы до 60 %. Для этого надо отменить запретительные обязательные резервы в 20 % на валютные депозиты (девалютизация должна быть добровольной, а не принудительной) и вернуть в банковскую систему ушедшие из нее с 2020 г. 3,3 млрд долл. валютных вкладов. Все валютные сбережения населения (в 2020 г. в банках было 7,75 млрд долл. сбережений населения, а сегодня – 4,48 млрд долл.) не должны лежать дома, а призваны обслуживать инвестиционное кредитование закупок новейшего оборудования для заводов.

Необходимо также разобраться, почему в Беларуси по итогам 2024 г. обменный курс составляет 3,1 белорусского рубля за 1 долл. США, а паритетный курс – 0,765 (по данным ВБ) и 0,78 (по данным МВФ). Такая большая разница резко занижает белорусский ВВП по обменному курсу до 71,2 млрд долл. за 2024 г., в то время как по паритетному курсу он равен 295,6 млрд долл. (по данным МВФ) (см. рис. 1). В следующей пятилетке Национальный банк Республики Беларусь должен изучить эту проблему и принять меры по сближению обменного и паритетного курса. Нужно ли искусственно поддерживать столь заниженные цены на электроэнергию и газ для населения, сигареты, алкоголь, бензин и т. д.? Может лучше скорректировать цены и зарплаты, потому что более высокие зарплаты в России «вымывают» из Беларуси квалифицированные и дефицитные трудовые ресурсы, а низкие цены – продукты питания. В мире почти нет стран с такой большой разницей между обменным и паритетным курсом (на конец 2024 г. разница составляла 3 раза), она сигнализирует о существенных отклонениях белорусских цен от равновесных мировых цен, что создает проблемы с вывозом продукции для арбитражных операций.

Второй задачей Национального банка Республики Беларусь выступает увеличение доли участия банков в совокупных инвестициях страны до 26 % (так было 10 лет назад) с нынешних 10 %, что позволит восстановить страновую норму инвестиций в 28 % ВВП, какой она была по методологии МВФ.

Наконец, третьей задачей Национального банка Республики Беларусь является резкое увеличение кредитования экспорта, т. е. распространение лизингового и другого опыта Банка развития на всю банковскую систему. Для этого надо постоянно осуществлять мониторинг участия банков в долгосрочном кредитовании инвестиций в национальных валютах, сравнивая долю каждого банка в инвестициях, кредитовании, экспорте, расчетах в национальных валютах с его долей в суммарных активах банковской системы.

4. Повышение эффективности работы государственного сектора. Специфика белорусской модели экономического развития заключается в сохранении, как и в Китае, значительной доли государственных активов в экономике, особенно в промышленности. Преодоление его низкой рентабельности – важнейшая задача пятилетки (кстати, модель ИИ *Deep Seek* считает ее приоритетом).

Существующая децентрализованная система управления государственным сектором является недостаточно эффективной. Отраслевые органы (министерства и концерны) отвечают за назначение руководителей и координацию, функции государства как собственника осуществляет правительство (для стратегических государственных предприятий) или Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь, и, наконец, функции контроля и надзора отчасти выполняет Комитет государственного

контроля. Зарубежный, особенно китайский, опыт показывает, что все эти функции лучше централизовать с помощью одного ведомства. Для этого отраслевым министерствам и концернам необходимо передать функции собственников и организаторов современных систем корпоративного управления государственными предприятиями и, что особенно важно, возложить на них мониторинг и контроль выполнения стратегических планов и основных финансовых показателей. Государственная собственность должна приумножать свои активы и давать собственнику – государству – дивиденды. Одним словом, нужен закон о государственном секторе, в котором будет сокращен и конкретизирован перечень стратегических государственных предприятий страны. Является также нерешенной задача транснационализации государственных предприятий в ЕАЭС и Шанхайской организации сотрудничества для их усиления в конкурентной борьбе на внешних рынках (подробнее см. работы [4; 5]).

5. Уменьшение регионального разрыва. Уже не в первый раз на пятилетку ставится задача по выравниванию регионального развития. Можно заметить, что переломить тенденцию к отрыву мегаполисов от развития остальной, провинциальной части страны, возникшую примерно в 1980 г., не удастся даже США. Наоборот, разрыв в мировой производительности между лидирующими центрами стран и остальными их регионами за два последних десятилетия увеличился на 60 % (см. главу «Географический раскол: процветающие мегаполисы и депрессивные города» в монографии [8]). Различные инструменты преодоления географического разрыва, от более высоких налогов на агломерационные доходы до стимулирования создания малых провинциальных кластеров производительного труда, значительного успеха не имели. Ученые склоняются к тому, что преодолеть географический разрыв позволит только комплексный подход, в реализацию которого вовлечены крупные компании, создающие филиалы в малых городах; банки, особенно банки развития, льготно кредитующие бизнес в провинции, а это лучше получается в таких странах, как США, где существуют малые региональные банки, кстати, региональные (губернаторские) банки развития областей легко создать с привлечением специалистов из отделений Национального банка и областных управлений Банка развития. Зоны свободной торговли по примеру индустриального парка «Великий камень» также должны выноситься за пределы городов. Провинциальные университеты нужно усилить и сделать инкубаторами инновационного бизнеса.

Существует потребность не столько в представлении государством налоговых льгот для провинции, сколько в написании Министерством финансов новой формулы раздела налогов, согласно которой местные власти будут жить только на собственные налоги, а не на перечисления из центра. Необходимо разрешить переезд и регистрацию горожан в пустующих деревнях и садовых товариществах. Подобные меры не столько улучшат ситуацию, сколько затормозят процесс деградации территорий и процветания столиц.

Безусловно, важно при разработке программы седьмой пятилетки согласовать ее прогнозные индикаторы с долгосрочными программами и планами, в первую очередь с Национальной стратегией устойчивого развития Республики Беларусь на период до 2040 года.

Библиографические ссылки

1. Авдонин А, Господарик Е, Ковалёв М. Президентская экономическая модель: результаты шести пятилеток. *Беларуская думка*. 2024;12:58–65.
2. Ковалёв ММ, Господарик ЕГ. Эволюционные изменения в белорусской модели экономического развития в VI пятилетке. *Беларуская думка*. 2021;6:48–57.
3. Ковалёв ММ, Господарик ЕГ. Проблемы, приоритеты и перспективы экономического развития Союзного государства в следующем десятилетии. *Беларуская думка*. 2024;11:104–113.
4. Авдонин А, Господарик Е, Ковалёв М. Как странам ЕАЭС повысить эффективность управления государственным сектором экономики? *Беларуская думка*. 2025;3:88–96.
5. Ковалёв ММ, Авдонин АА. Как повысить эффективность управления государственными организациями? *Журнал Белорусского государственного университета. Экономика*. 2020;2:60–71. EDN: DSMTSO.
6. Господарик ЕГ, Ковалёв ММ. Конвергенция производительности труда – фундамент интеграции в ЕАЭС. *Наука и инновации*. 2025;11:52–56.
7. Ковалёв ММ, Королёва АА. Сбалансированность отраслевого развития (на примере Республики Беларусь). *Белорусский экономический журнал*. 2025;1:4–15. EDN: EUWWTW.
8. Коллиер П. *Будущее капитализма*. Филиппов О, переводчик. Москва: Институт Гайдара; 2021. 376 с.

Статья поступила в редакцию 09.10.2025.
Received by editorial board 09.10.2025.

ЦИФРОВАЯ ПЛАТФОРМА ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ BEE-ONLINE.RU КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ КАНАЛ ПРОДВИЖЕНИЯ ПРОДУКЦИИ БЕЛОРУССКИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НА РЫНОК СТРАН ЕАЭС

Л. В. БЕЗПАЛЬКО¹⁾

¹⁾Белорусский государственный экономический университет,
пр. Партизанский, 26, 220070, г. Минск, Беларусь

Аннотация. Представлены результаты исследования, связанного с оценкой активности продвижения продукции белорусских производителей посредством евразийской цифровой платформы легкой промышленности *Bee-online.ru*. Произведены оценка выполнения плана цифровой платформы *Bee-online.ru* за 2023–2024 гг. и оценка степени представленности предприятий легкой промышленности Беларуси на платформе по состоянию на III квартал 2025 г. Выявлены основные проблемы, снижающие заинтересованность зарубежных заказчиков в формировании заказов у белорусских производителей легкой промышленности. Определены преимущества цифровой платформы как для производителей, так и для заказчиков, выделены недостатки функционала платформы. Произведена оценка корректности онлайн-присутствия белорусских производителей на платформе *Bee-online.ru* посредством анализа их аккаунтов и личных кабинетов; даны рекомендации.

Ключевые слова: ЕАЭС; легкая промышленность; цифровая платформа; *Bee-online.ru*; белорусские производители.

DIGITAL PLATFORM OF LIGHT INDUSTRY BEE-ONLINE.RU AS A PROMISING CHANNEL FOR PROMOTING PRODUCTS OF BELARUSIAN MANUFACTURERS TO THE MARKET OF THE EAEU COUNTRIES

L. V. BEZPALKO^a

^aBelarus State Economic University, 26 Partyzanski Avenue, Minsk 220070, Belarus

Abstract. The article presents the results of a study assessing the promotion of Belarusian manufacturers' products through the Eurasian digital platform for the light industry *Bee-online.ru*. The article assesses the fulfillment of the *Bee-online.ru* digital platform's plan for 2023–2024 and the level of representation of Belarusian light industry enterprises

Образец цитирования:

Безпалько ЛВ. Цифровая платформа легкой промышленности *Bee-online.ru* как перспективный канал продвижения продукции белорусских производителей на рынок стран ЕАЭС. Журнал Белорусского государственного университета. Экономика. 2025;2:74–87.
EDN: PRWOZY

For citation:

Bezpalco LV. Digital platform of light industry *Bee-online.ru* as a promising channel for promoting products of Belarusian manufacturers to the market of the EAEU countries. *Journal of the Belarusian State University. Economics*. 2025;2:74–87. Russian. EDN: PRWOZY

Автор:

Людмила Викторовна Безпалько – старший преподаватель кафедры коммерческой деятельности и рынка недвижимости факультета коммерции и туристической индустрии.

Author:

Lyudmila V. Bezpalco, senior lecturer at the department of commercial activity and real estate market, faculty of commerce and tourism industry.
bezpalco0@mail.ru

on the platform as of the 3rd quarter of 2025. The article identifies the main problems that reduce the interest of foreign customers in placing orders with Belarusian light industry manufacturers. The article defines the advantages of the digital platform for both manufacturers and customers, and highlights the shortcomings of the platform's functionality. The correctness of the online presence of Belarusian manufacturers on the platform *Bee-online.ru* is assessed through the analysis of their accounts and personal accounts; recommendations are provided.

Keywords: EAEU; light industry; digital platform; *Bee-online.ru*; Belarusian manufacturers.

Введение

Цифровые платформы, по мнению ряда специалистов, представляют собой мощнейший инструмент развития бизнеса и экономики страны в целом [1, с. 81; 2, с. 299], наиболее перспективный на сегодняшний день канал продвижения продукции на внешние рынки. Бизнес делает ставку на персонализацию и автоматизацию, в связи с чем традиционные каналы продаж отходят на второй план, уступая цифровым.

Способность предприятий трансформировать свои бизнес-процессы в условиях развития цифровой экономики – один из важнейших факторов успеха. Эффективность функционирования цифровых платформ подтверждают статистические данные. Так, «по данным Statista, предприятия сектора B2B все активнее используют цифровые каналы: в 2021 г. на них приходилось 34 % доходов, в 2023 г. – уже 45 %. Ожидается (согласно прогнозу Statista), что к 2025 г. это значение может достигнуть 56 %» [3, с. 42].

Выход промышленных предприятий на цифровые платформы создает широкие возможности для поиска новых партнеров, упрощает осуществление торговых операций, сокращает время на коммуникацию между субъектами хозяйствования, делает поставки гибче, а сделки прозрачнее. За счет анализа данных и прогнозных моделей цифровые платформы представляют предприятиям возможность более точно подстраивать свои предложения под потребности заказчиков [3, с. 42]. В то же время выход предприятий на цифровые платформы не исключает риска утечки их персональных данных.

Важно отметить, что профессиональное развитие бизнеса в цифровом пространстве требует от работников предприятий наличия соответствующих компетенций и их развития. Как показал опрос белорусских предприятий, осуществленный в 2023 г., для них характерна лишь ограниченная практика использования цифровых инструментов для продвижения выпускаемых товаров на внешние рынки ввиду отсутствия большого опыта их применения и соответствующих компетенций [4, с. 94, 96].

На сегодняшний день ЕАЭС «находится на пороге исторической эволюции, в которой цифровые технологии способны оказать фундаментальное влияние на все секторы экономики»¹. Ключевым фактором экономического роста ЕАЭС является промышленный сектор. В связи с этим чрезвычайно актуальным и значимым выступает запуск в 2021 г. международной цифровой платформы *Bee-online.ru*, которая представляет собой сервис для поиска партнеров в сфере легкой промышленности и модной индустрии (изначально она предназначалась для субъектов бизнеса из стран ЕАЭС, но по мере развития платформы география участников расширилась). Посредством цифровой платформы *Bee-online.ru* исполнители соединяются с потенциальными заказчиками, что обеспечивает возможность проведения прямых переговоров и безопасность сделок для обеих сторон. С недавних пор *Bee-online.ru* позиционирует себя уже как цифровая экосистема, поскольку в дополнение к цифровой платформе в 2024 г. был создан маркетплейс².

Для государства польза от внедрения цифровых платформ, помимо увеличения объема экспорта, заключается в возможности контроля за оборотом отечественных и импортных товаров, сокращении тем самым нелегального оборота. Объемы «серого» импорта в ЕАЭС доходят до 4 млрд долл. США [5, с. 26]. Как отмечает научный сотрудник Института экономики НАН Беларуси А. М. Аксенович, «политика правительства Беларуси должна быть направлена на стимулирование субъектов хозяйствования к внедрению цифровых решений в производственно-сбытовую деятельность, инвестиций в цифровые технологии посредством создания эффективной системы поддержки цифрового развития торговли» [6, с. 10].

Цель данного исследования – определить, насколько активно используется цифровая платформа легкой промышленности *Bee-online.ru* белорусскими производителями для продвижения их продукции

¹Цифровая повестка ЕАЭС 2025: перспективы и рекомендации. Обзор совместного исследования Всемирного банка и Евразийской экономической комиссии // Евразийская экономическая комиссия : сайт. URL: <https://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/833/Vsemirnyy-bank-Perspektivy-i-Rekomendatsii.pdf> (дата обращения: 05.06.2025).

²Marketplace *Bee-online.ru* : сайт. URL: marketplace.bee-online.ru (дата обращения: 05.06.2025).

на рынок стран ЕАЭС, а также оценить корректность онлайн-присутствия предприятий на платформе и компетентность персонала в использовании цифровых инструментов. Основными методами исследования являются анализ (в том числе структурный анализ), синтез, сравнение, табличный метод. Также в исследовании использован системный подход.

В целом анализу развития электронной торговли в ЕАЭС и продвижению товаров белорусских производителей на рынок Евразийского экономического союза автор посвятил ряд публикаций. Данное исследование имеет прикладной характер и практическую значимость, поскольку оно проведено в рамках выполнения государственной программы «Формирование механизма продвижения товаров белорусских производителей на мировой рынок посредством электронной торговли».

Результаты и их обсуждение

По данным Евразийского банка развития на конец 2024 г. на платформе *Bee-online.ru* было зарегистрировано более 4000 производителей из стран ЕАЭС, среди которых более 3100 – из России, более 700 – из Кыргызстана, более 130 – из Беларуси, около 70 – из Армении и более 70 – из Казахстана³. Помимо государств-членов ЕАЭС, международную цифровую платформу *Bee-online.ru* используют предприятия Узбекистана, Италии, Турции, Китая, Индии и Бангладеш, однако доля их присутствия невелика, что говорит о том, что интерес к продукции легкой промышленности стран ЕАЭС со стороны внешнего рынка еще невысок.

Целью евразийской цифровой платформы в 2023–2024 гг. было привлечь более 800 швейных фабрик из России, 500 швейных фабрик из Беларуси, 300 швейных фабрик из Кыргызстана, по 40 – из Армении и Казахстана⁴. Данные о выполнении данного плана цифровой платформы за 2024 г. представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Выполнение плана цифровой платформы *Bee-online.ru*
по числу производителей за 2023–2024 гг.**

Table 1

**Fulfilment of the plan of the digital platform *Bee-online.ru*
in terms of the number of producers for 2023–2024**

Государства – члены ЕАЭС	Число производителей, зарегистрированных на цифровой платформе на конец 2024 г.	План платформы <i>Bee-online.ru</i> на 2023–2024 гг.	Степень выполнения плана на конец 2024 г., %
Беларусь	Более 130	500	26,0
Казахстан	Более 70	40	175,0
Армения	Около 70	40	175,0
Кыргызстан	Более 700	300	233,3
Россия	Более 3100	800	387,5
<i>Итого</i>	<i>Более 4070</i>	<i>1680</i>	<i>242,3</i>

Примечание. Составлено на основе отчета Евразийского банка развития за 2024 г. и данных источника [7, с. 163].

Из табл. 1 видно, что Беларусь – единственная страна из ЕАЭС, которая не выполнила план по числу зарегистрированных производителей на евразийской цифровой платформе легкой промышленности *Bee-online.ru* за анализируемый период. Степень выполнения плана Беларусью на конец 2024 г. составила всего 26,0 %, в то время как Армения и Казахстан перевыполнили план на 175,0 %, Кыргызстан – более чем на 200,0 %, а Россия – более чем на 380,0 % [7, с. 163].

Для сравнения целесообразно привести следующие данные: на начало 2025 г. на евразийской платформе легкой промышленности *Bee-online.ru* в качестве исполнителей были зарегистрированы все крупные предприятия Армении, работающие в данной сфере (степень их представленности на

³Отчет о деятельности Фонда цифровых инициатив Евразийского банка развития в 2024 году // Фонд финансовых инициатив Евразийского банка развития : сайт. URL: <https://fci.eabr.org/upload/report-fci-2024-ru.pdf> (дата обращения: 09.08.2025).

⁴В евразийскую платформу легкой промышленности хотят привлечь 40 швейных фабрик из Армении // Sputnik Армения : сайт. URL: <https://am.sputniknews.ru/20230608/v-evraziyskuyu-platformu-legkoy-promyshlennosti-khotyat-privlech-40-shveynykh-fabrik-iz-armenii-60863677.html> (дата обращения: 24.06.2025).

платформе составила 100 %)⁵, и всего около 5 % крупных предприятий легкой промышленности Беларуси.

Согласно официальным статистическим данным за 2024 г. в отрасли легкой промышленности Беларуси функционировали более 2 тыс. организаций, среди которых доля микроорганизаций составила 67,1 %, малых организаций – 26,8 %, средних организаций – 3,7 %, крупных организаций – 2,4 %⁶ (при этом именно крупные предприятия обеспечивают выпуск более половины общего объема промышленного производства (57,0 %)⁷). Соответственно, на цифровой платформе *Bee-online.ru* по состоянию на конец 2024 г. вместо 25,0 % предприятий легкой промышленности Беларуси, как планировалось, доля зарегистрированных субъектов хозяйствования составила всего около 7 % от общего числа предприятий отрасли.

Следует отметить, что в структуре объема производства легкой промышленности Беларуси удельный вес одежды достигает 45,6 %, меховых и кожаных изделий – 41,3 %, обуви – 9,1 %, ткани и текстильных изделий – 4,0 %⁸. Вклад легкой промышленности Беларуси в ВВП страны составляет около 1,2 %⁹.

В табл. 2 представлен перечень наиболее известных предприятий легкой промышленности Беларуси, которые зарегистрированы и не зарегистрированы на платформе *Bee-online.ru* в качестве исполнителей заказов по состоянию на август 2025 г. Многие из них являются субъектами крупного бизнеса.

Таблица 2

Перечень наиболее известных предприятий легкой промышленности Беларуси, зарегистрированных и не зарегистрированных на платформе *Bee-online.ru* по состоянию на август 2025 г.

Table 2

List of the most famous enterprises of the light industry of Belarus, registered and not registered on the platform *Bee-online.ru* as of August 2025

Известные предприятия легкой промышленности Беларуси, зарегистрированные на платформе <i>Bee-online.ru</i>	Известные предприятия легкой промышленности Беларуси, не зарегистрированные на платформе <i>Bee-online.ru</i>
ОАО «Элема»	ООО «Формэль»
	ОАО «Минское производственное кожевенное объединение»
ОАО «Мозырская швейная фабрика “Надэкс”»	ООО «Бугалюкс»
	ГПШО «Коминтерн»
ООО «Фурнитоп»	ОАО «Слонимская камвольно-прядильная фабрика»
	ООО «Инком-фэшн»
УРПП «Слонимская фабрика художественных изделий»	ЗАО «Веснянка»
	ОАО «Знамя индустриализации»
ОАО «Дзержинская швейная фабрика “Элиз”»	ЗАО «Фабрика головных уборов “Людмила”»
	ООО «Любавалюкс»
КУПП «Витебчанка»	ОАО «Витебские ковры»
	УП «Витебский меховой комбинат»

⁵36 предприятий Армении присоединились к цифровой платформе ЕАЭС – Тигран Саркисян // Sputnik Армения : сайт. URL: <https://am.sputniknews.ru/20240529/36-predpriyatii-armenii-prisoedinitis-k-tsifrovoy-platforme-eaes---tigran-sarkisyan-76390624.html> (дата обращения: 04.06.2025).

⁶Легкая промышленность Беларуси // БелТА : сайт. URL: <https://belta.by/infographica/view/legkaja-promyshlennost-belarusi-42821/> (дата обращения: 05.09.2025).

⁷Отрасль держится на женских плечах: Белстат рассказал о ситуации в легпроме // Точка : сетевое изд. 2025. 4 июня. URL: https://tochka.by/articles/life/otrasl_derzhitsya_na_zhenskikh_plechakh_belstat_rasskazal_o_situatsii_v_legpromе/ (дата обращения: 05.09.2025).

⁸Легкая промышленность Беларуси // БелТА : сайт. URL: <https://belta.by/infographica/view/legkaja-promyshlennost-belarusi-42821/> (дата обращения: 05.09.2025).

⁹Концерн «Беллегпром» // Белорусский государственный концерн по производству и реализации товаров легкой промышленности : сайт. URL: <https://bellegprom.by/about/> (дата обращения: 05.09.2025).

Предприятия концерна «Беллегпром»: • ОАО «Алеся»; • ОАО «Світанак»; • СООО «Конте Спа»; • ОАО «Бобруйсктрикотаж»; • ЧПУП «Ромгиль-текс»; • ОАО «Белфа»; • ОАО «Пинское промышленно-торговое объединение “Полесье”»; • ОАО «Камволь»; • ОАО «Лента»; • ОАО «Белкредо»; • МО ОАО «Луч» – управляющая компания холдинга «Обувь – “Луч”»	Предприятия концерна «Беллегпром»: • ОАО «Моготекс»; • ОАО «Брестский чулочный комбинат»; • ОАО «8 марта»; • ОАО «Галантэя»; • РУПТП «Оршанский льнокомбинат»; • ОАО «Барановичское производственное хлопчатобумажное объединение»; • ОАО «Барановичская швейная фабрика»; • ОАО «Жлобинская швейная фабрика»; • ОАО «Речицкий текстиль»; • ОАО «Юнона»; • СП ЗАО «Милавица»; • ОАО «Купалинка»; • ОАО «Славянка»; • ЗАО «Калинка»; • ОАО «Сукно»; • ОАО «Центр моды»; • ОАО «Гродненская обувная фабрика “Неман”»; • СООО «Белвест»; • СЗАО «Отико»; • СООО «Чевляр»
	Предприятия по производству обуви: • ООО «Управляющая компания холдинга “Белорусская кожевенно-обувная компания “Марко”»»; • ЗАО СП «Белкельме»; • ЗАО «Торговый дом “Шаговита”»; • ЗАО «Сивельга»

Примечание. Составлено на основе данных платформы *Bee-online.ru* и информационного форума *JustArrived.by* (Легкая промышленность [Электронный ресурс] // JustArrived.by. URL: <https://justarrived.by/ru/catalog/light-industry> (дата обращения: 05.09.2025)).

Из табл. 2 видно, что на платформе *Bee-online.ru* зарегистрировано всего 17 известных предприятий легкой промышленности Беларуси. Из них 11 предприятий – члены концерна «Беллегпром», соответственно, доля участия концерна на цифровой платформе *Bee-online.ru* на начало 2025 г. составила всего около 8,5 % от общего числа зарегистрированных белорусских производителей (которых, как автором было отмечено ранее, более 130).

Следует отметить, что в состав концерна «Беллегпром» входят 54 государственных предприятия, которые представляют текстильную, трикотажную, швейную и кожевенно-обувную отрасли. Соответственно, в структуре самого концерна «Беллегпром» на сегодняшний день доля участников цифровой платформы составляет около 20,0 %, а около 33,0 % известных предприятий концерта (см. табл. 2) не являются ее участниками. Как показал анализ, на платформе *Bee-online.ru* в основном представлена трикотажная (63,6 %), текстильная (18,2 %), швейная (9,1 %) и кожевенно-обувная (9,1 %) отрасли концерна «Беллегпром».

Как видно из табл. 2, обувные фабрики Беларуси на платформе *Bee-online.ru* практически не присутствуют. Участниками платформы являются МО ОАО «Луч» – управляющая компания холдинга «Обувь – “Луч”» и нескольких малых предприятий, которые оказывают услуги по пошиву рабочей обуви наряду с пошивом униформы и спецодежды. В целом, если говорить о развитии обувной промышленности в Беларуси, в числе недостатков можно выделить довольно высокие цены и отсутствие известных брендов, что влияет на выбор потребителей [8, с. 494, 498].

Согласно данным цифровой платформы *Bee-online.ru* каталоги заказчиков и исполнителей постоянно пополняются: в феврале 2025 г. на платформе было зарегистрировано более 4800 производителей из разных стран¹⁰. Данные об объемах продаж, осуществленных посредством цифровой платформы, публикации не подлежат, что не позволяет автору провести оценку эффективности ее функционирования.

На начало III квартала 2025 г. число пользователей цифровой платформы превысило 14 000¹¹ (число уникальных посетителей ежемесячно составляет около 9000 профессиональных и заинтересованных заказчиков). Большинство заказчиков на платформе – это участники из России (их доля составляет

¹⁰Встречайте масштабное обновление Bee-online.ru – теперь еще больше инструментов для вас! // Bee-online.ru : сайт. URL: <https://bee-online.ru/news/48> (дата обращения: 09.08.2025).

¹¹Bee-online : сайт. URL: <https://bee-online.ru/> (дата обращения: 09.08.2025).

около 66,0 % от общего числа заказчиков (более 2000 из 3031). Число производителей, зарегистрированных на цифровой платформе *Bee-online.ru*, согласно авторским подсчетам, составляет около 3900, из них около 3790 являются представителями бизнеса непосредственно из стран ЕАЭС. Отсюда следует, что аналитические данные, полученные в результате авторского подсчета, разнятся с аналитикой, представленной специалистами платформы в феврале 2025 г.: вместо ожидаемого прироста за полугодие (февраль – август 2025 г.) наблюдается снижение числа производителей на 18,8 % (с 4800 до 3900). Авторское исследование показало, что в структуре каталога производителей из ЕАЭС доля участников из Беларуси составляет 4,4 % (169 производителей), из России – 72,0 % (2730 производителей), из Кыргызстана – 19,2 % (727 производителей), из Казахстана – 2,6 % (97 производителей), из Армении – 1,8 % (67 производителей). Структура зарегистрированных на цифровой платформе *Bee-online.ru* производителей из стран ЕАЭС наглядно представлена на рис. 1.

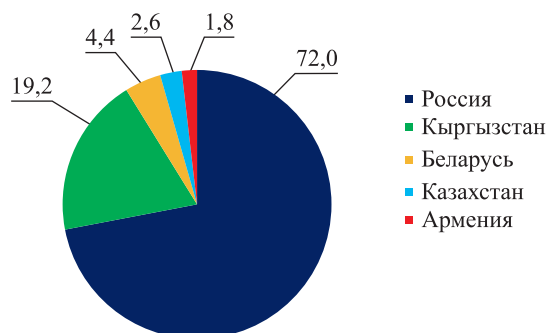


Рис. 1. Структура зарегистрированных на платформе производителей из стран ЕАЭС, %

Fig. 1. Structure of manufacturers from the EAEU countries registered on the platform, %

Следует отметить, что в структуре белорусских производителей, зарегистрированных на цифровой платформе *Bee-online.ru*, доля юридических лиц является преобладающей – 90,1 %, соответственно, доля индивидуальных предпринимателей составляет 9,9 %. В то же время 43,0 % представленных на платформе белорусских производителей заявили о наличии собственной торговой марки (СТМ). В табл. 3 отражены сравнительные данные о количестве производителей легкой промышленности в каждой стране ЕАЭС и доле их присутствия на евразийской цифровой платформе *Bee-online.ru* по состоянию на III квартал 2025 г.

Таблица 3

**Число предприятий легкой промышленности в странах ЕАЭС
и степень их представленности на цифровой платформе *Bee-online.ru***

Table 3

**The number of light industry enterprises in the EAEU countries,
and the degree of their representation on the digital platform *Bee-online.ru***

Государства – члены ЕАЭС	Число предприятий легкой промышленности в стране	Число зарегистрированных на платформе <i>Bee-online.ru</i> предприятий легкой промышленности по состоянию на III квартал 2025 г.	Степень представленности предприятий легкой промышленности страны на платформе <i>Bee-online.ru</i> , %
Армения	265	67	25,3
Кыргызстан	3200	727	22,7
Россия	20 268	2730	13,5
Беларусь	2000	169	8,5
Казахстан	1445	97	6,7

Примечание. Рассчитано на основе данных источника [9, с. 45], а также данных платформы *Profashion*, Национального статистического комитета Кыргызской Республики и Национального научного центра компетенций в сфере противодействия незаконному обороту промышленной продукции Российской Федерации (*Пиккель О.* На перепутье двух дорог: контрактное производство в Армении // *Profashion* : сайт. URL: <https://profashion.ru/production/industry/na-perepute-dvukh-dorog-kontraktnoe-proizvodstvo-v-armenii/> (дата обращения: 09.08.2025) ; Цифры и факты. День работников легкой промышленности // Национальный статистический комитет Кыргызской Республики : сайт. URL: <https://stat.gov.kg/ru/news/cifry-i-fakty-den-rabotnikov-legkoj-promyshlennosti/> (дата обращения: 09.08.2025) ; Количество зарегистрированных производителей товаров легкой промышленности выросло в РФ в 3,8 раза // Национальный научный центр компетенций в сфере противодействия незаконному обороту промышленной продукции : сайт. URL: <https://nnck.gov.ru/news/kolichestvo-zaregistrirovannykh-proizvoditeley-tovarov-legkoj-promyshlennosti-vyroslo-v-rf-v-3-8-raz/> (дата обращения: 09.08.2025)).

Согласно данным табл. 3, наибольшую долю присутствия на цифровой платформе легкой промышленности *Bee-online.ru* среди стран ЕАЭС демонстрируют Армения (25,3 %) и Кыргызстан (22,7 %), наименьшую – Беларусь и Казахстан (8,5 и 6,7 % соответственно).

Следует отметить, что, помимо цифровой платформы *Bee-online.ru*, странам ЕАЭС (и не только) предоставлена возможность выхода на портал легкой промышленности России и стран СНГ «Пошив.рус». Исследование показало, что из 1195 участников портала доля российских предприятий составляет 73,2 %, доля кыргызских предприятий – 3,3 %, доля белорусских предприятий – 3,1 % (37 предприятий), доля казахских предприятий – 0,5 %, доля армянских предприятий – 0,1 %. Положительным аспектом является то, что портал легкой промышленности «Пошив.рус», так же как и платформа *Bee-online.ru*, имеет в своем составе маркетплейс.

Увеличение экспорта традиционных товаров и услуг за счет цифровизации является одной из задач цифровой повестки ЕАЭС до 2025 г. [10, с. 40]. Очевидно, что недостаточная представленность белорусских производителей на цифровой платформе (особенно ключевых игроков отрасли легкой промышленности) снижает возможности наращивания объемов экспорта страны. В связи с этим целесообразно привести данные о результативной практике функционирования ОАО «Світанак» в цифровой среде. Это предприятие посредством интернет-площадок реализует около 12,0 % своих экспортных объемов¹².

Как видно из табл. 3, Армения, обладая наименьшим числом предприятий легкой промышленности из всех стран ЕАЭС, демонстрирует самую высокую долю присутствия на цифровой платформе *Bee-online.ru* (см. табл. 3). Известно, что текстильная и швейная отрасли Армении обладают большим потенциалом и поддерживаются действиями государственных властей. В частности, в начале 2023 г. в Армении была принята программа развития текстильной промышленности до 2026 г. Ожидается, что принятые правительством меры должны повысить производительность предприятий текстильной отрасли в 1,8 раза и значительно стимулировать экспорт¹³.

Согласно данным ежегодно проводимой Международной выставки-платформы по аутсорсингу для легкой промышленности *Bee-together.ru* в продукции текстильной и швейной промышленности Армении очень заинтересованы заказчики из России ввиду высокого качества исполнения заказов, доступных цен, а также удобной и быстрой логистики. В связи с этим стоит охарактеризовать заинтересованность зарубежных заказчиков в продукции легкой промышленности Беларуси.

Главным рынком сбыта продукции легкой промышленности Беларуси на сегодняшний день является Россия (за 2024 г. поставки в Россию увеличились на 7,5 %)¹⁴. Очевидно, что расширению присутствия белорусской продукции за последние годы поспособствовал уход иностранных брендов с российского рынка, что открыло белорусским предприятиям новые перспективы. Кроме России, продукция легкой промышленности Беларуси активно экспортируется в Казахстан и Кыргызстан. Поставки продукции белорусской легкой промышленности в страны ЕАЭС за 2024 г. увеличились на 7,0 %¹⁵. Эксперты и специалисты Евразийского банка развития еще в 2023 г. прогнозировали, что Беларусь по экспорту легкой промышленности может занять лидирующие позиции среди стран ЕАЭС (более 30 % экспорта продукции этой отрасли среди стран ЕАЭС приходилось на Беларусь)¹⁶.

Согласно опросу посетителей и экспонентов Международной выставки-платформы по аутсорсингу для легкой промышленности *Bee-together.ru*, проведенного в мае 2025 г., «российские селлеры в 2025–2026 гг. указали на то, что они в большей степени заинтересованы в поиске партнеров среди производителей Китая и Кыргызстана (каждую из этих стран отметили 47 % опрошенных)¹⁷. Кроме того, возрос интерес заказчиков и к фабрикам Узбекистана: 15 % продавцов размещали там заказы в 2024 г., а в будущем уже 32 % рассчитывают отдать заказы в эту страну»¹⁸. По мнению отдельных исследователей, основными проблемами для отрасли легкой промышленности Беларуси являются дефицит местного качественного сырья и материалов; неконкурентоспособность продукции на внешних рынках по соотношению

¹²В «Беллепроме» усомнились в необходимости создания национального маркетплейса // Office life : портал. URL: <https://officelife.media/news/63932-v-belleprom-usomnilis-v-neobkhodimosti-sozdaniya-natsionalnogo-marketpleysa/> (дата обращения: 05.09.2025).

¹³На перепутье двух дорог: контрактное производство в Армении // Profashion : сайт. URL: <https://profashion.ru/production/industry/na-perepute-dvukh-dorog-kontraktное-proizvodstvo-v-armenii/> (дата обращения: 09.08.2025).

¹⁴За прошлый год «Беллепром» нарастил экспорт и возобновил поставки в ЕС // Myfin.by : портал. URL: <https://myfin.by/article/rynki/za-proslyj-god-belleprom-narastil-eksport-i-vozobnovil-postavki-v-es-37033> (дата обращения: 09.08.2025).

¹⁵Там же.

¹⁶Легпром Беларуси может занять лидирующие позиции в ЕАЭС // Sputnik Беларусь : сайт. URL: <https://sputnik.by/20231024/legprom-belarusi-mozhet-zanyat-lidiruyushchie-pozitsii-v-eaes-1080567498.html> (дата обращения: 10.08.2025).

¹⁷В анкетировании приняли участие более 170 продавцов одежды и свыше 150 представителей производств из России, Кыргызстана, Узбекистана, Турции и других стран.

¹⁸В 2025–2026 годах в приоритете у селлеров останется пошив женской одежды // Profashion : сайт. URL: <https://profashion.ru/production/products/v-2025-2026-godakh-v-prioritete-u-sellerov-ostanetsya-poshiv-zhenskoy-odezhdy/> (дата обращения: 10.08.2025).

цена – качество; низкий уровень инноваций; дефицит профессиональных кадров [5, с. 26]. Проблему неконкурентоспособности продукции на внешних рынках отмечает и руководство концерна «Беллегпром»: «...с особыми трудностями предприятия легкой промышленности Беларуси сталкиваются при конкуренции по цене с зарубежными товарами непосредственно в сегменте одежды»¹⁹. Что касается России, то, как показал опрос, в качестве страны производства продукции легкой промышленности она наращивает популярность медленно. В связи с этим целесообразно провести ранжирование предпочитаемых заказчиками регионов производства, непосредственно представленных на цифровой платформе *Bee-online.ru*. Ранжирование представлено на рис. 2.



Рис. 2. Ранжирование предпочитаемых заказчиками регионов производства, представленных на цифровой платформе *Bee-online.ru*.

Источник: <https://bee-online.ru/orders>

Fig. 2. Ranking of customer-preferred regions by customers on the digital platform *Bee-online.ru*.

Source: <https://bee-online.ru/orders>

Данные, представленные на рис. 2, в большей степени подтверждают результаты опроса участников Международной выставки-платформы по аутсорсингу для легкой промышленности *Bee-together.ru*, проведенного в 2025 г., который выявил наличие высокого интереса у заказчиков цифровой платформы к фабрикам легкой промышленности Кыргызстана, Узбекистана и Китая (выбор в их пользу по состоянию на III квартал 2025 г. готовы сделать 323, 162 и 128 заказчиков соответственно). В то же время самой предпочитаемой страной производства у заказчиков цифровой платформы является Россия (выбор в пользу российских производителей готов сделать 1691 заказчик). В сфере легкой промышленности Беларусь занимает пятое место из одиннадцати среди стран, зарегистрированных на цифровой платформе, и третье место из пяти среди стран ЕАЭС, опережая лишь Казахстан и Армению. Число заказчиков платформы, заинтересованных в белорусской продукции легкой промышленности, составляет 126. Это значение близко к числу заказчиков продукции Китая, чье преимущество – низкие цены. Интерес к армянским фабрикам, о котором говорилось ранее, ранжирование не подтвердило: на момент проведения исследования к производителям из Армении выразили интерес наименьшее число заказчиков среди стран ЕАЭС – 36.

При ручном²⁰ подсчете белорусских производителей, зарегистрированных на цифровой платформе *Bee-online.ru*, автором было выявлено дублирование более 50 аккаунтов производителей из Беларуси, более 10 аккаунтов производителей из Армении и более 15 аккаунтов производителей из Казахстана (подсчет аккаунтов производителей из России и Кыргызстана ввиду их многочисленности не производился). В связи с этим целесообразно провести сравнение: при установке в каталоге платформы фильтра «по региону производства» было автоматически отображено 169 зарегистрированных белорусских производителей, в то время как ручной подсчет позволил определить всего 116 белорусских производителей. Например, на данной платформе у ОАО «Алеся» имеется три аккаунта, у ОАО «Бобруйск трикотаж», ОАО «Пинское промышленно-торговое объединение «Полесье»», ООО «Любавалюкс» – по два аккаунта (рис. 3).

¹⁹В Беларуси передумали создавать национальный маркетплейс? // ibMedia : портал. URL: <https://ibmedia.by/news/v-belarusi-peredumali-sozdavat-natsionalnyj-marketplejs/> (дата обращения: 05.09.2025).

²⁰Ручной подсчет был необходим для выявления точного перечня белорусских производителей, зарегистрированных на платформе *Bee-online.ru*, так как в открытом доступе такая информация отсутствует.

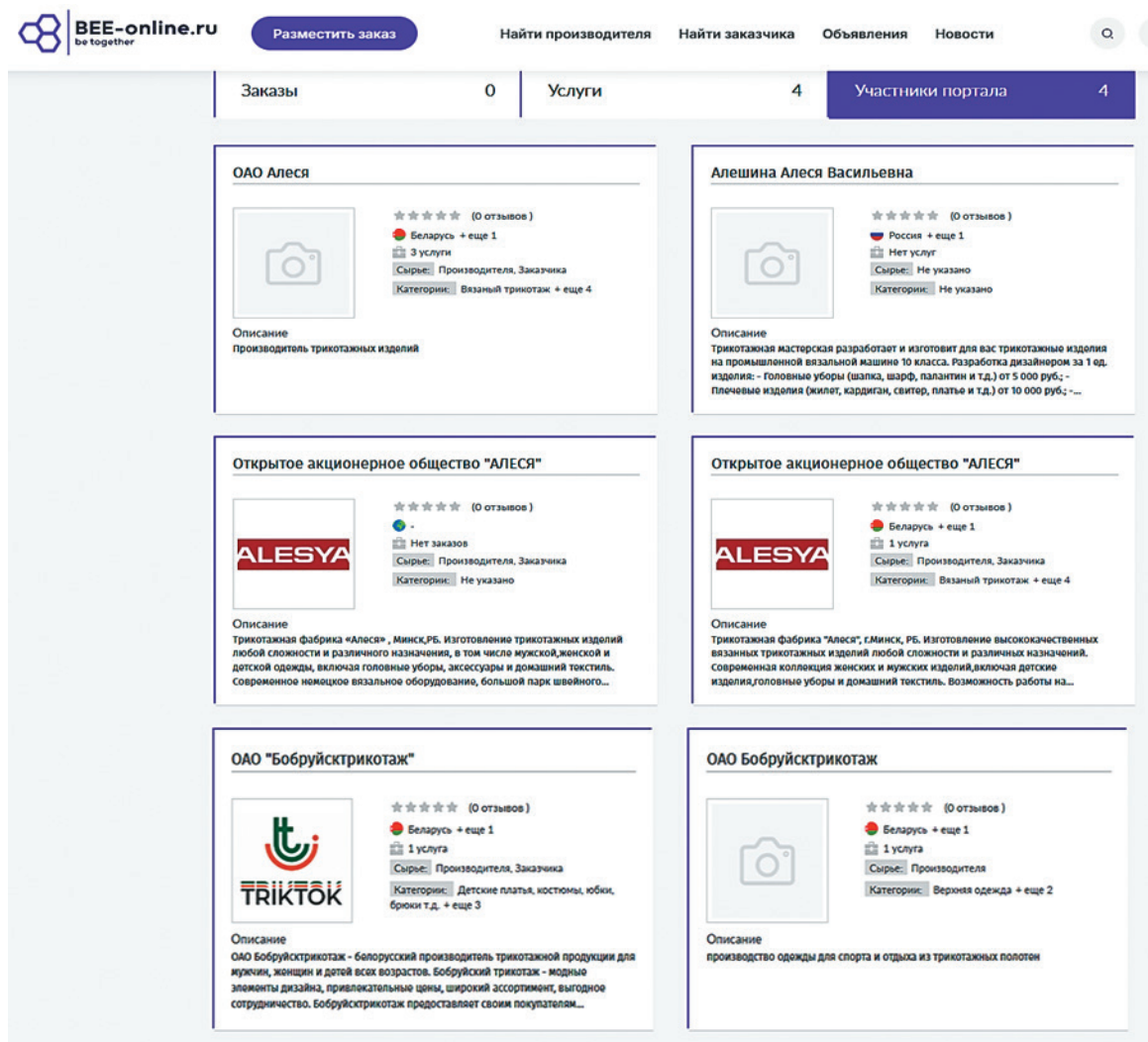


Рис. 3. Дублирование аккаунтов производителей на цифровой платформе *Bee-online.ru*

Fig. 3. Duplication of producers' accounts on the digital platform *Bee-online.ru*

Следовательно, статистика, отображаемая на платформе *Bee-online.ru*, не достаточно корректна, она имеет погрешности за счет наличия дублированных аккаунтов (карточек) производителей. В связи с этим сложно объективно определить темп изменения числа производителей на цифровой платформе.

Дублирование аккаунтов производителей на цифровой платформе отражает некорректность их онлайн-присутствия, поскольку может запутать заказчиков и вызвать их недоверие. При выявлении возможных причин было определено, что дублирование аккаунтов не вызвано техническими ошибками цифровой платформы *Bee-online.ru*, а связано с недостаточными цифровыми компетенциями персонала производителей, ответственного за продвижение продукции на зарубежные рынки. В частности, при забывании пароля или при ротации персонала работники не обращаются в службу технической поддержки платформы для восстановления пароля, а создают новый аккаунт своей компании, «привязывая» его к новой электронной почте. В свою очередь, со стороны цифровой платформы *Bee-online.ru* должны приниматься меры по ограничению создания производителями дублированных аккаунтов, а также блокировке уже имеющихся на платформе дубликатов.

В целом цифровая платформа *Bee-online.ru* заинтересована в повышении эффективности взаимодействия заказчиков и исполнителей, она предоставляет пользователям широкие возможности в части функционала, обеспечивает удобство пользования и маркетинговых коммуникаций, а также контроль пошива продукции со стороны заказчиков. В 2025 г. произошло масштабное обновление цифровой платформы, в том числе за счет улучшения дизайна и внедрения новых инструментов²¹. Преимущества обновления платформы для пользователей отражены в табл. 4.

²¹ Встречайте масштабное обновление *Bee-online.ru* – теперь еще больше инструментов для вас! // *Bee-online* : сайт. URL: <https://bee-online.ru/news/48> (дата обращения: 09.08.2025).

Таблица 4

Преимущества обновления цифровой платформы *Bee-online.ru*

Table 4

Benefits of updating the digital platform *Bee-online.ru*

Пользователи платформы	Преимущества обновления цифровой платформы для пользователей
Заказчики	Наличие новой системы статусов для заказов (зеленый цвет означает сбор откликов, желтый цвет – обработку откликов, красный цвет – нахождение исполнителя, серый цвет – отмену или завершение заказа); обновленный трекер производства (отслеживание статуса выполнения заказа в режиме реального времени); возможность закрепления важных чатов; наличие в чате фильтра «по заказам»
Исполнители заказов (производители)	Наличие честной системы рейтинга; возможность выделения своих откликов в чате заказчиков (позволяет привлекать внимание), покупки рекламы в личном кабинете и ее размещения на Доске объявлений; внедрение следующих новых услуг (опций): «Открытые контакты», «Свободный склад» (позволяет эффективно управлять товарными остатками), «Доска объявлений» (позволяет разгрузить склад и реализовать излишки продукции); действие тарифов (пока запущена первая линейка тарифов – тариф «Премиум», включающий четыре услуги). В целом услуги платформы <i>Bee-online.ru</i> бесплатны, за исключением дополнительных сервисов
Обе стороны (и заказчики, и исполнители)	Возможность поставить реакцию (лайк); получение уведомлений в мессенджере <i>WhatsApp</i> (ранее уведомления можно было получать в личном кабинете, по электронной почте и в мессенджере <i>Telegram</i>); автоматическое отсеивание нерелевантных контактов как для исполнителей, так и для заказчиков (улучшен фильтр «по регионам производства», продуктовые категории разбиты на узкие сегменты, добавлен фильтр «по объему производства»); внедрение телеграм-бота, который призван упростить работу на платформе в части размещения заказов и проведения деловых онлайн-коммуникаций (мгновенный доступ к ключевым сервисам; интерфейс, подходящий для мобильных устройств)

Примечание. Составлено на основе данных платформы *Bee-online.ru*²² и источника [7, с. 166].

Положительной стороной является то, что цифровая платформа находится в постоянном развитии и совершенствуется, а команда платформы *Bee-online.ru* открыта для идей по ее улучшению. Информация об обновлении цифровой платформы оперативно доводится до сведения пользователей в разделе «Новости».

Заслуживает внимания новая опция цифровой платформы «Открытые контакты». Данная опция позволяет производителям сделать свои номера телефонов, адреса электронной почты и адреса корпоративных сайтов публичными (ранее потенциальный заказчик мог получить контакты производителя (телефон и адрес электронной почты) только по индивидуальному запросу). Изучая поведение потребителей, специалисты цифровой платформы выявили, что «только 6 % пользователей готовы разместить заказ сразу после регистрации»²³. Следовательно, опция «Открытые контакты» повышает охваты, сокращает время принятия решений заказчиками, в следствие чего производители могут увеличить объем заказов. На момент проведения авторского исследования платная услуга открытых контактов была подключена всего лишь у одного белорусского производителя, что говорит о недостаточной востребованности этой опции и недоверии к ней.

Следует отметить, что до масштабного обновления платформы *Bee-online.ru* производители имели возможность размещать в своих личных кабинетах активные кликабельные кнопки для перехода на канал на видеохостинге *YouTube* и в разные мессенджеры (*ВКонтакте*, *Telegram*), что, на взгляд автора настоящего исследования, обеспечивало многоканальность, способствовало увеличению охватов и повышению информированности заказчиков. После масштабного обновления данные опции были исключены. В то же время на сегодняшний день в личных кабинетах заказчиков предусмотрены два вида виджетов: кнопка вызова «Позвонить» и кнопка электронной почты «Написать»; в личных кабинетах исполнителей доступна активная кликабельная кнопка «Написать производителю» и кнопка «Проверить контрагента». Данные виджеты доступны только авторизованным пользователям.

²²*Bee-online.ru* стал умнее! 4 обновления, которые сэкономят время // *Bee-online.ru* : сайт. URL: <https://bee-online.ru/news/54> (дата обращения: 11.08.2025).

²³Фабрики с «открытыми контактами» могут до 100 % увеличить аудиторию клиентов на *Bee-online.ru* // *Profashion* : сайт. URL: <https://profashion.ru/production/industry/fabriki-s-otkrytymi-kontaktami-mogut-do-100-uvelichit-auditoriyu-klientov-na-bee-online.ru/> (дата обращения: 11.08.2025).

Среди недостатков цифровой платформы, на взгляд автора настоящего исследования, можно отметить нерабочий фильтр «образцы» (представление бесплатных образцов заказчику); отсутствие «хлебных крошек» на сайте (сложность возврата к предыдущим разделам при поиске информации), что может вызывать у пользователей платформы трудности с навигацией; неактивные ссылки в разделе «Открытые контакты» (отсутствует функция перехода на корпоративный сайт производителя, электронную почту производителя и телефонный номер), что снижает удобство пользования для заказчиков, ухудшая их пользовательский опыт взаимодействия с производителями.

Следует отметить, что к числу определяющих критериев при выборе производителя для заказчиков относится объем минимального заказа. Согласно опросу, проведенному на Международной выставке-платформе по аутсорсингу для легкой промышленности *Bee-together.ru* в 2023 г., лишь около 10,0 % потенциальных российских заказчиков были заинтересованы в сотрудничестве с производителями из Беларуси. Основной причиной отказа от сотрудничества выступил «большой объем минимального заказа – от 1000 единиц»²⁴. В связи с этим возникает научный интерес к анализу объема заказов, которые готовы выполнять производители каждой из стран ЕАЭС, зарегистрированные на цифровой платформе *Bee-online.ru*. Результаты сравнительного анализа представлены в табл. 5.

Таблица 5

Сравнительный анализ объемов заказов, которые готовы выполнять производители стран ЕАЭС, зарегистрированные на цифровой платформе *Bee-online.ru*

Table 5

Comparative analysis of the volumes of orders that manufacturers of the EAEU countries registered on the digital platform *Bee-online.ru* are ready to fulfill

Государства – члены ЕАЭС	Число зарегистрированных предприятий легкой промышленности по состоянию на III квартал 2025 г.	Объем заказов от 1 до 999 единиц	Объем заказов от 1000 единиц и выше	Объем заказов производителем не указан
Армения	67	10	55	2
Беларусь	169	54	54	61
Казахстан	97	32	30	35
Кыргызстан	727	74	321	332
Россия	2730	806	603	1321
Узбекистан	98	9	36	53
Китай	16	–	6	10
Индия	2	1	–	1
Италия	2	–	–	2
Бангладеш	6	1	2	3

Примечание. Рассчитано на основе исследования каталога производителей цифровой платформы *Bee-online.ru*.

Анализ табл. 5 позволил сделать следующие выводы:

1) большинство производителей легкой промышленности из Армении (82,1 %) однозначно готовы работать только с большими объемами заказов (от 1000 единиц и выше);

2) большинство производителей из России (48,4 %) готовы выполнять любые объемы заказов, в то же время значительная доля производителей (около 30,0 %) предпочитают работать с малыми объемами заказов (от 1 до 999 единиц);

3) 46,0 % производителей из Кыргызстана готовы выполнять любые объемы заказов и почти столько же производителей (44,0 %) предпочитают работать с большими объемами заказов (от 1000 единиц и выше);

4) производители из Беларуси и Казахстана в равной степени разделились на тех, кто готов работать с большим объемом заказов, и на тех, кто готов работать с малым объемом заказов, а также тех, кто готов выполнить заказ любого объема (примерно по 30,0 % производителей);

5) по остальным странам (Узбекистан, Италия, Китай, Индия, Бангладеш) проводить анализ не целесообразно, поскольку их представленность на евразийской цифровой платформе слишком мала (пока отмечена их слабая заинтересованность).

²⁴Между санкциями и возможностями: контрактное производство в Беларуси. Какие заказы имеет смысл размещать на белорусских швейных фабриках заказчикам из России // Profashion : сайт. URL: <https://profashion.ru/production/industry/mezhdu-sanktsiyami-i-vozmozhnostyami-kontraktное-proizvodstvo-v-belarusi/> (дата обращения: 09.08.2025).

Таким образом, нельзя однозначно сказать, что белорусские производители готовы работать только с большими объемами заказов, как показали результаты опроса российских заказчиков в 2023 г. В то же время, размещая товарные предложения на цифровой платформе, отечественным предприятиям следует учитывать пожелания заказчиков относительно снижения объема минимального заказа, поскольку это повысит их заинтересованность в сотрудничестве. Наилучший вариант, на взгляд автора настоящего исследования, – быть готовыми выполнить заказ любого объема, который будет предпочтительным для того или иного заказчика.

В процессе исследования цифровой платформы *Bee-online.ru* было установлено, что оформление и наполнение личных кабинетов большинства белорусских предприятий требует более основательного подхода. Анализ позволил выявить недостатки в наполнении личных кабинетов.

1. У 108 из 169 белорусских производителей (64,0 %) в профиле аккаунта не размещены логотипы компаний или СТМ. Размещение логотипа или СТМ в профиле аккаунта позволило бы привлечь внимание заказчиков и повысить узнаваемость предприятий.

2. Белорусский производитель ООО «Де рами» в своем личном кабинете в разделе «Описание» указал следующую информацию: «Наше производство находится в Белоруссии, г. Брест». Белорусский производитель «KidToys» указал подобную информацию, при этом допустив орфографическую ошибку: «Мы находимся в прекрасном городе Беларуссии, город Слуцк». Информация в личном кабинете белорусских производителей должна быть отражена корректно и без орфографических ошибок, поскольку главным критерием качества продукции и доверия к ней является национальный бренд «Сделано в Беларуси».

3. В аккаунте известного белорусского предприятия «Фурнитоп» установлена иконка с флагом России. В связи с этим возникает противоречие: производитель, позиционирующий себя в разделе «Описание» как «белорусская компания», разместил иконку, указывающую на принадлежность другой стране, даже несмотря на то что географией фактического производства являются Россия и Беларусь. В свою очередь, у другого известного белорусского производителя ОАО «Пинское промышленно-торговое объединение “Полесье”» в одном из аккаунтов размещена иконка с флагом России, а во втором, дублированном аккаунте – иконка, указывающая на отсутствие привязки к стране производства, – глобус (земной шар) (рис. 4).

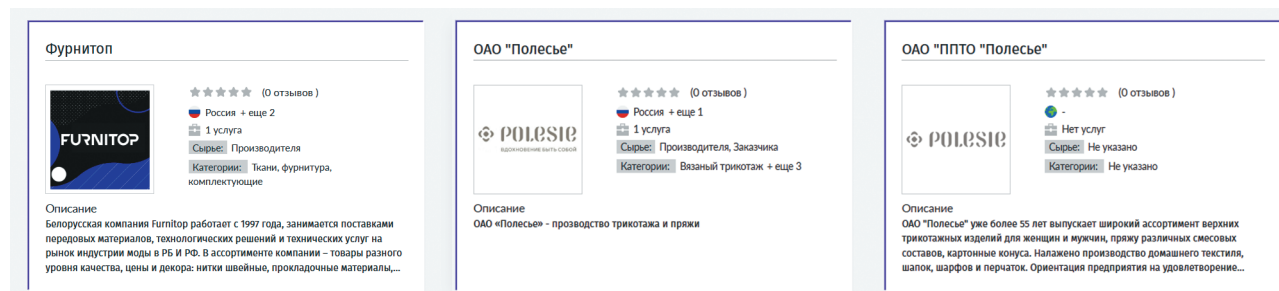


Рис. 4. Иконки, указывающие на принадлежность иной стране или на отсутствие привязки к стране производства (размещены в аккаунтах белорусских предприятий)

Fig. 4. Icons indicating affiliation with another country or with lack of connection to the country of production (posted in the accounts of Belarusian enterprises)

4. В личных кабинетах лишь у 45 из 169 белорусских производителей (27,0 %) в разделе «Примеры работ» размещены фотографии выпускаемой продукции. На взгляд автора настоящего исследования, такой подход не позволяет заказчикам в полной мере судить об ассортименте и дизайне продукции производителя, а следовательно, снижает их интерес к размещению заказа.

5. У отдельных белорусских производителей в разделе «Примеры работ» вместо фотографий продукции представлен логотип компании или СТМ (ООО «Рояллак», ООО «Мадам Рита», ООО «Инклюзивная мастерская Ренессанс», ООО «Стартим», ООО «Тандем имидж» и др.). У широко известного белорусского предприятия ОАО «Алеся» в личном кабинете одного из трех зарегистрированных на платформе аккаунтов представлено три фотографии выпускаемой продукции, две из которых являются дублированными.

6. Фотографии образцов продукции отдельных белорусских производителей являются не профессиональными, а любительскими, что может снижать заинтересованность заказчиков. Так, например, у ООО «Флоксимода» часть фотографий, размещенных в разделе «Примеры работ», являются обрезанными. Кроме того, среди образцов имеется фотография спецодежды, в левом нижнем углу которой можно заметить производственный инвентарь – корзину для мусора. Если предприятие заинтересовано

стать исполнителем заказа зарубежного заказчика, то ему следует позаботиться о качестве представления образцов своей продукции и о своей репутации. Отсюда следует, что фотографии, размещаемые на международной цифровой платформе, которая на сегодняшний день собрала 14 000 пользователей из разных стран, должны быть выполнены с привлечением профессионалов. Кроме того, наличие корзины для мусора могло бы быть уместным на фотографиях производственных помещений, но не на фотографиях с примерами работ.

7. Фотографии продукции отдельных белорусских производителей являются профессиональными, однако имеют плохое разрешение (ООО «Де рами», ООО «Мирайда», «ООО «Белкредо» (частично) и др.).

Таким образом, персоналу белорусских предприятий, ответственному за продвижение отечественной продукции на внешние рынки, в частности через международную цифровую платформу *Bee-online.ru*, следует обеспечить более качественный подход к созданию и оформлению аккаунтов, а также к наполнению личных кабинетов.

Корректность представленности на цифровой платформе отмечена автором настоящего исследования у таких белорусских производителей, как ООО «Альвента», ЧПУП «Беллакона», ООО «Полоцк апробела», ООО «Текстильная мануфактура» и некоторых других. Они характеризуются отсутствием дублированных аккаунтов, наличием в профиле логотипа или СТМ, подробного описания компании и ее услуг, качественных фотографий с образцами производимой продукции и (или) производственного оборудования. Им противопоставлены такие известные белорусские производители, как ОАО «Світанак», ОАО «Дзержинская швейная фабрика “Элиз”», МО ОАО «Луч» – управляющая компания холдинга «Обувь – “Луч”», у которых не размещен ни логотип, ни фотографии выпускаемой продукции, также у них отсутствует подробное описание компании и оказываемых ею услуг.

Заключение

По результатам проведенного исследования целесообразно сформулировать авторские рекомендации.

1. Предприятиям Беларуси следует увеличить свое присутствие в качестве исполнителей заказов на евразийской цифровой платформе легкой промышленности *Bee-online.ru*, что позволит повысить эффективность продвижения отечественной продукции в страны ЕАЭС. К сожалению, на сегодняшний день присутствие белорусских производителей на данной специализированной платформе является недостаточным – всего около 7,0 % предприятий отрасли легкой промышленности Беларуси, а не 25,0 %, как было запланировано для стран ЕАЭС на 2023–2024 гг., из которых около 8,0 % являются предприятиями концерна «Беллегпром».

2. Работа на цифровых платформах требует от персонала белорусских предприятий наличия соответствующих компетенций, в связи с чем в первую очередь необходимо обеспечить корректность онлайн-присутствия компании. В частности, требуется наличие одного зарегистрированного аккаунта, без создания дубликата, что позволит исключить путаницу для заказчиков; отсутствие орфографических ошибок, в том числе в названии страны, что будет способствовать укреплению имиджа компаний. Необходимо ответственно подходить к оформлению и наполнению личных кабинетов (обеспечить наличие логотипа компании в профиле аккаунта, достаточного количества профессиональных качественных фотографий с высоким разрешением), что даст возможность повысить заинтересованность и вовлеченность заказчиков. Таким образом, персоналу следует развивать компетенции в сфере электронной коммерции.

3. Основной рынок сбыта белорусской продукции легкой промышленности – Россия. Ввиду того что большинство российских заказчиков в 2023 г. было высказали мнение о нежелании работать с белорусскими предприятиями по причине большого объема минимальной партии заказа, исполнителям следует учитывать этот критерий выбора заказчиков как один из ключевых при размещении предложений на цифровой платформе.

4. Белорусским производителям следует рассмотреть возможность подключения платной опции цифровой платформы «Открытые контакты» (сделать номер телефона, адрес электронной почты и адрес сайта публичными), что позволит увеличить объем заказов. Ожидаемый эффект от улучшения маркетинговой составляющей своего профиля в виде роста числа заказов экономически обоснован, поскольку он базируется на исследовании поведения заказчиков, проведенном разработчиками платформы в 2024 г.

Сформулированные рекомендации позволят отечественным производителям легкой промышленности повысить эффективность продвижения белорусской продукции на внешние рынки, ведь цифровые платформы на сегодняшний день являются наиболее перспективными каналами сбыта и мощнейшими цифровыми ресурсами экономики. В современном мире создание цифровых платформ и отраслевых интернет-площадок является трендом.

С одной стороны, цифровая платформа *Bee-online.ru* постоянно обновляется, предоставляя пользователям много полезных и новых инструментов для поиска партнеров и прямых переговоров. С другой

стороны, у платформы имеется потенциал для улучшения функциональной и технической составляющей, в частности разработчикам следует принять следующие меры:

1) проработать вопрос о недопущении создания дублированных аккаунтов со стороны производителей в целях исключения путаницы для заказчиков и обеспечения объективности аналитических данных платформы;

2) настроить и в последствии отслеживать корректную работу фильтров в каталогах заказчиков и исполнителей. В частности, на момент проведения авторского исследования при работе с фильтрами в каталоге производителей были выявлены две проблемы (в работе фильтров «образцы» и «по региону производства»). Следует отметить, что после обнаружения технического сбоя в работе фильтра «по региону производства» и последующего обращения в службу технической поддержки фильтр оперативно был настроен;

3) улучшить навигацию по сайту, в частности создать «хлебные крошки» для обеспечения удобства поиска для заказчиков (возможность возврата в предыдущие разделы);

4) сделать ссылки на корпоративные сайты, электронную почту и телефонные номера исполнителей заказов интерактивными и кликабельными. На сегодняшний день ссылки исполнителей в открытых контактах, размещаемые на платформе, являются неактивными, т. е. они не содержат функцию перехода, что снижает удобство пользования для заказчиков.

Таким образом, в соответствии с поставленной целью исследования было определено, что сегодня предприятия легкой промышленности Беларуси еще не достаточно активно, по сравнению с другими странами ЕАЭС, используют такой прогрессивный канал продвижения продукции, как международная цифровая платформа *Bee-online.ru*. В 2025 г. доля зарегистрированных на платформе предприятий составила всего 8,5 % от общего числа предприятий легкой промышленности Беларуси (на портале легкой промышленности стран России и СНГ «Пошив.рус» она еще меньше – 1,9 %). В свою очередь, персонал, на который возложены маркетинговые функции по продвижению отечественной продукции на зарубежные рынки, не всегда использует достаточно качественный подход к созданию бизнес-аккаунтов на цифровой платформе *Bee-online.ru* и наполнению личных кабинетов, что отражается на имидже белорусских предприятий и снижает заинтересованность заказчиков. Цифровые компетенции специалистов в современных условиях приобретают все большую значимость для профессионального развития бизнеса, поэтому важно их повышать.

Библиографические ссылки

1. Поддубная ОН. Теоретические и концептуальные подходы к моделированию экономической динамики в контексте цифровой трансформации. *Белорусский экономический журнал*. 2020;4:79–90. DOI: 10.46782/1818-4510-2020-4-79-90.
2. Климченя ЛС. Цифровые торговые платформы: сущность и практика функционирования. *Научные труды Республиканского института высшей школы. Философско-гуманитарные науки*. 2023;22:298–304. EDN: HMJZUO.
3. Медведев СБ. Эволюция концепции покупательской ценности и ее роль в конкурентоспособности B2B-компани. *Экономический вектор*. 2025;1:36–46. DOI: 10.36807/2411-7269-2025-1-40-36-46.
4. Климченя ЛС, Безпалько ЛВ. Цифровая трансформация отраслей экономики и ее влияние на инструменты продвижения продукции. В: Бабкин АВ, редактор. *Экономика и управление цифровой трансформацией экономических систем*. Санкт-Петербург: Политех-пресс; 2024. с. 75–101. EDN: MBKWTU.
5. Квасникова В. Что мешает развитию легкой промышленности. *Финансы, учет, аудит*. 2023;10:25–28.
6. Аксенович АМ. Оценка цифровой зрелости сбытовых каналов белорусских субъектов хозяйствования. *Цифровая трансформация*. 2024;30(4):5–11. DOI: 10.35596/1729-7648-2024-30-4-5-11.
7. Королёнок ГА, Климченя ЛС, Остальцева ОЮ, Флерко, СЛ, Осипович ТА, Гоцкий ГТ и др. *Продвижение товаров белорусских производителей на внешний рынок в условиях цифровизации*. Королёнок ГА, редактор. Минск: РИВШ; 2025. 287 с.
8. Флерко СЛ, Квасникова ВВ. Развитие обувной промышленности Республики Беларусь в контексте мировых тенденций. В: Егоров АВ, редактор. *Научные труды Белорусского государственного экономического университета. Выпуск 16*. Минск: Колорград; 2023. с. 492–500. EDN: YKKGUG.
9. Сейсенбаева ЖМ, Садыкбекова АА, Куашбай С, Наркулова ША, Бигельдиева ЗА, Ахметов СА. Легкая промышленность Казахстана: тенденции развития, структура отрасли и перспективы. *Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности*. 2024;2:43–51. EDN: DPZINA.
10. Климченя ЛС, Безпалько ЛВ. Развитие электронной торговли в ЕАЭС. *К новой экономике, педагогике и технологиям*. 2025;1(1):37–48. DOI: 10.5281/zenodo.15071114.

Статья поступила в редакцию 03.10.2025.
Received by editorial board 03.10.2025.

ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЕ УСЛУГИ КАК ЭЛЕМЕНТ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ: ОСОБЕННОСТИ ИДЕНТИФИКАЦИИ И ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

А. В. СОКОЛОВ^{1), 2)}, Т. Ю. ГОРАЕВА¹⁾

¹⁾Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4, 220030, г. Минск, Беларусь

²⁾Лайфтех, ул. Красноармейская, 24, 220030, г. Минск, Беларусь

Аннотация. Анализируется высокотехнологичный сектор экономики, изучаются и классифицируются высокотехнологичные услуги как составляющие данного сектора. Акцентируется внимание на вопросе идентификации высокотехнологичных и наукоемких услуг. Представляются основные характеристики высокотехнологических услуг, а также дается их определение. Рассматриваются проблемы определения и статистического учета высокотехнологичных услуг в Республике Беларусь, подчеркивается необходимость дальнейшего формирования теоретико-методологической базы по данному сектору.

Ключевые слова: высокотехнологичный сектор; наукоемкие услуги; высокотехнологичные услуги; идентификация высокотехнологичных услуг.

HIGH-TECH SERVICES AS AN ELEMENT OF INNOVATIVE ECONOMY DEVELOPMENT: IDENTIFICATION FEATURES AND DEFINING CHARACTERISTICS

A. V. SOKOLOV^{a, b}, T. Yu. GORAEVA^a

^aBelarusian State University, 4 Niezaliezhnasci Avenue, Minsk 220030, Belarus

^bLifetech, 24 Chyrvonaarmiejskaja Street, Minsk 220030, Belarus

Corresponding author: A. V. Sokolov (alexandr.sokolov@lifetech.by)

Abstract. The article analyses the high-tech sector of the economy and studies and classifies high-tech services as components of this sector. The article focuses on the issue of identifying high-tech and knowledge-intensive services. The main characteristics of high-tech services are presented, and their definition is provided. The article discusses the challenges

Образец цитирования:

Соколов АВ, Гораева ТЮ. Высокотехнологичные услуги как элемент развития инновационной экономики: особенности идентификации и определяющие характеристики. *Журнал Белорусского государственного университета. Экономика*. 2025;2:88–96.
EDN: PPRMVR

For citation:

Sokolov AV, Goraeva TYu. High-tech services as an element of innovative economy development: identification features and defining characteristics. *Journal of the Belarusian State University. Economics*. 2025;2:88–96. Russian.
EDN: PPRMVR

Авторы:

Александр Вячеславович Соколов – аспирант кафедры экономической безопасности экономического факультета¹⁾, менеджер по развитию бизнеса дирекции разработки программных решений²⁾. Научный руководитель – Т. Ю. Гораева.
Татьяна Юрьевна Гораева – кандидат экономических наук, доцент; заведующий кафедрой экономической безопасности экономического факультета.

Authors:

Aleksandr V. Sokolov, postgraduate student at the department of economic security, faculty of economics^a, and master of economics, business development manager of the software development department^b.
alexandr.sokolov@lifetech.by
Tatiana Yu. Goraeva, PhD (economics), docent; head of the department of economic security, faculty of economics.
gorayeva_tj@bsu.by

of defining and statistically accounting for high-tech services in the Republic of Belarus and emphasises the need for further development of the theoretical and methodological framework for this sector.

Keywords: high-tech sector; knowledge-intensive services; high-tech services; identification of high-tech services.

Введение

В условиях современного экономического и социального развития все большее значение приобретает вопрос исследования высокотехнологичного сектора экономики, который определяет конкурентоспособность стран и регионов, и категории наукоемких высокотехнологичных услуг как его составляющей. Последние десятилетия характеризуются стремительным проникновением высоких технологий во все сферы человеческой жизни. Сопутствующие им автоматизация и цифровизация производств и сервисов влекут за собой кардинальные изменения в занятости и образе жизни населения. Эксперты отмечают прямую взаимосвязь между уровнем наукоемкости ВВП и уровнем благосостояния страны [1], а правительства многих стран мира стремятся рассматривать высокотехнологичные отрасли как особый объект политики и экономики в целях поддержки их развития.

Стоящие на сегодняшний день перед Республикой Беларусь задачи по увеличению экспортного потенциала за счет высокотехнологичных товаров и услуг, развитию науки и образования в области высоких технологий¹, обеспечению технологического суверенитета и созданию новых современных предприятий², а также задачи по проведению цифровой трансформации³ напрямую коррелируют с необходимостью более глубокого изучения высокотехнологичного сектора экономики страны. Вопрос важности дальнейшего поиска оптимальных путей развития высокотехнологичного сектора и его составляющих находит отражение в важнейших нормативно-правовых документах государства, среди которых Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года, Программа социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021–2025 годы, Государственная программа «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы, Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2021–2025 годы, Указ «О пятилетке качества» (на 2025–2029 гг.), а также Концепция национальной безопасности Республики Беларусь, утвержденная 25 апреля 2024 г. решением Всебелорусского народного собрания.

Целью настоящего исследования выступают выявление и анализ ключевых характеристик и критериев идентификации высокотехнологичных услуг в условиях современной экономики, а также обоснование необходимости дальнейшего формирования теоретико-методологической базы для их классификации и статистического учета в Республике Беларусь.

Вопросу изучения высокотехнологичного сектора, его компонентов и их влияния на экономику в различное время уделялось внимание многих отечественных и зарубежных ученых, среди которых Н. И. Богдан, А. Е. Варшавский, И. А. Михайлова-Станюта, Л. Н. Нехорошева, Э. В. Пешина, И. Э. Фролов, Е. Ю. Хрусталёв, А. В. Шраер и др.

Материалы и методы исследования

В рамках настоящего исследования были использованы комплексные методы анализа и классификации, направленные на изучение высокотехнологичных услуг и их роли в современной экономике. В качестве основных источников информации выступили литературные источники, имеющие непосредственное отношение к обсуждаемой проблематике, а также международные стандарты и статистические данные. Методологическая основа исследования включает сравнительный анализ национальных и международных подходов к определению и классификации наукоемких услуг. В работе также использовались данные научных публикаций и экспертные оценки для выработки обоснованных рекомендаций по дальнейшему изучению и развитию высокотехнологичного сектора экономики.

¹Об утверждении Программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021–2025 годы : Указ Президента Респ. Беларусь, 29 июля 2021 г., № 292 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=P32100292> (дата обращения: 09.07.2025)

²О пятилетке качества : Указ Президента Респ. Беларусь, 17 янв. 2025 г., № 31 // Офиц. интернет-портал Президента Республики Беларусь. URL: <https://president.gov.by/ru/documents/ukaz-no-31-ot-17-anvara-2025-g> (дата обращения: 09.07.2025).

³Государственная программа «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 2 февр. 2021 г., № 66 // Министерство связи и информатизации Республики Беларусь : сайт. URL: <https://www.mpt.gov.by/ru/gosudarstvennaya-programma-cifrovoe-razvitie-belarusi-na-2021-2025-gody> (дата обращения: 09.07.2025).

Результаты и их обсуждение

Согласно Международному стандарту ИСО 9004-2-91 услуга определяется как результат непосредственного взаимодействия исполнителя и потребителя, а также собственная деятельность исполнителя по удовлетворению потребностей потребителя. Ф. Котлер, К. Л. Келлер, В. Д. Маркова, В. П. Хлусов выделяют [2; 3] четыре основные характеристики услуг, которые определяют специфику их предоставления:

1) неосвязаемость (услуги не имеют физической формы, их нельзя увидеть или потрогать до момента оказания);

2) неотделимость (производство и потребление услуг происходят одновременно, они связаны с поставщиком);

3) непостоянство, или изменчивость (качество услуг может сильно различаться в зависимости от того, кто и когда их предоставляет);

4) несохраняемость (услуги нельзя сохранить для дальнейшего использования, они должны быть повторно оказаны для достижения желаемого эффекта).

В современной экономике услуги играют все более значимую роль, формируя основу для инноваций и роста, а развитость сферы услуг фактически является индикатором уровня развития экономики в целом [4–6]. Так, согласно статистической отчетности за 2023 г. доля сектора услуг в ВВП во многих развитых странах составила более 60 %⁴. В целом в мировой торговле в 2023 г. экспорт услуг достиг 7,9 трлн долл. США, а экспорт товаров – 23,8 трлн долл. США, т. е. доля услуг в объеме суммарной внешней торговли достигла 25 % [7].

В то же время в последние годы наблюдается тенденция к развитию услуг нового типа, в рамках которых используются инновационные технологии для повышения эффективности и качества предоставляемых сервисов [8; 9]. Данный тип услуг напрямую участвует в формировании наукоемкого и высокотехнологического сектора экономики.

Согласно существующей методологии Евростата при рассмотрении сектора высокотехнологической промышленности и наукоемких услуг (*high-tech industry and knowledge-intensive services*) применяются следующие три подхода: 1) секторальный подход (*sectoral approach*); 2) продуктовый подход (*product approach*); 3) патентный подход (*high-tech and biotechnology patents*), который используется для учета и анализа данных о патентах в области высоких технологий и биотехнологий, агрегированных на основе Международной патентной классификации в восьмой редакции⁵. Также при рассмотрении высокотехнологического сектора может быть использован субъектный подход [10–12], основанный на расчете ряда показателей идентификации высокотехнологических предприятий (уровня технологичности предприятия, уровня квалификации работников и др.).

Продуктовый и патентный подходы предполагают обзор и анализ состояния сектора высокотехнологической промышленности, они затрагивают сектор услуг лишь косвенным образом. Секторальный подход базируется на статистической классификации видов экономической деятельности NACE Rev. 2, принятой в ЕС. В рамках секторального подхода классификация отраслей промышленности осуществляется на основании критерия технологической интенсивности (отношение затрат на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) к добавленной стоимости) и делит на этой основе все отрасли промышленности на высокотехнологические (*high-technology*), средневисокотехнологические (*medium high-technology*), средненизкотехнологические (*medium low-technology*) и низкотехнологические (*low-technology*) отрасли.

В рамках секторального подхода услуги главным образом подразделяются на наукоемкие услуги и менее наукоемкие услуги (рис. 1). В основе данной классификации лежит отношение высококвалифицированного персонала к общей численности сотрудников, оказывающих услуги.

Также в рамках секторального подхода дополнительно была разработана единая методология для всех секторов промышленности и услуг с выделением следующих двух агрегатов: наукоемкая (знание-емкая) деятельность (*knowledge-intensive activities*) и наукоемкая (знание-емкая) деловая деятельность (*knowledge-intensive activities business industries*). Данная классификация позволяет убрать условное разделение между сектором промышленности и сектором услуг и классифицировать виды деятельности (*activities*) в едином поле как наукоемкие либо менее наукоемкие. Индикатором наукоемкости деятельности выступает удельный вес рабочей силы в экономической деятельности по отношению к общему числу занятых. Вид деятельности классифицируется как наукоемкий, если более 33 % от общего числа занятых составляют работники 5-го и 6-го уровней по Международной стандартной классификации образования, что соответствует высшему и послевузовскому уровню образования [13]. Наукоемкая (знание-емкая) деятельность охватывает также деятельность государственного сектора.

⁴Share of services – country rankings // The Global Economy : website. URL: https://ru.theglobaleconomy.com/rankings/share_of_services/ (date of access: 14.07.2025).

⁵High-tech industry and knowledge-intensive services (htec) // Eurostat : website. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/htec_esms.htm (date of access: 12.07.2025).

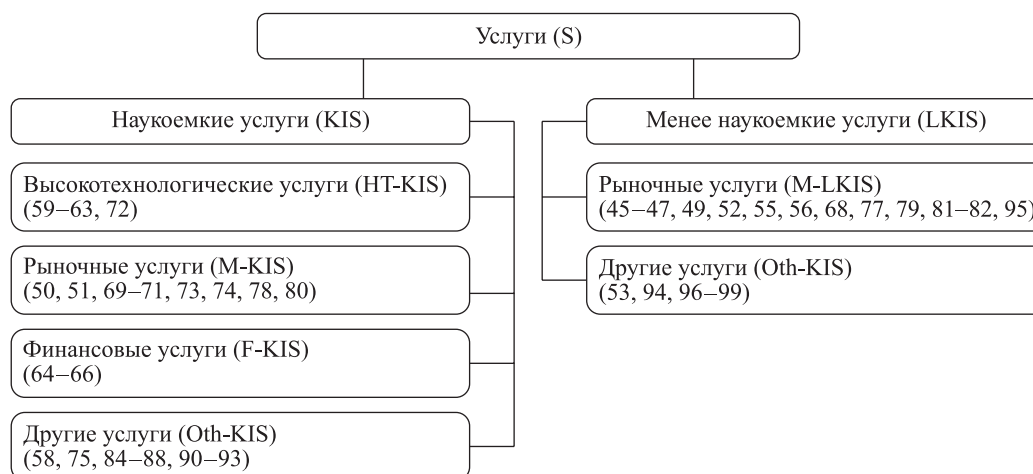


Рис. 1. Классификация видов услуг по уровню наукоемкости (*knowledge-intensive*) (создана на основе данных Евростата с использованием кодов классификации NACE Rev. 2)

Fig. 1. Classification of service types by knowledge-intensive (based on Eurostat in NACE Rev. 2 codes)

Следует отметить, что поскольку процесс интеграции науки и производства, представивший миру новые типы видов деятельности, которые принято обозначать как «наукоемкие» и «высокотехнологичные», по историческим меркам начался не так давно (вторая половина XX в.), на сегодняшний день его элементы не обладают устоявшимся понятийным аппаратом, а термины «наукоемкий» и «высокотехнологичный» имеют различные трактовки. В русскоязычной научной литературе данные термины зачастую выступают равнозначными и используются как синонимы. Кроме того, при характеристике сферы высокотехнологичных и наукоемких услуг также в качестве синонимов употребляются термины «интеллектуальные услуги», «профессиональные услуги», «инновационные услуги» и др.

Обращаясь к этому вопросу подробнее, отметим, что термин «наукоемкий», с одной стороны, выступает в качестве отдельной характеристики, отражающей размер затрат на НИОКР и рассчитываемой как отношение затрат на НИОКР к результатам деятельности, как на макро-, так и на микроуровне экономики [14–15]. С другой стороны, термин «наукоемкий» часто применяется как прямой аналог термина *knowledge-intensive*, используемого в англоязычной литературе. В частности, термин *knowledge-intensive* используется Евростатом при идентификации отдельных категорий высокоинтеллектуальных услуг (см. рис. 1). Буквально термин *knowledge-intensive* может трактоваться как «знаниемоемкий» или «интеллектуальный» и в данном переводе, на взгляд авторов, более точно отражает суть приведенной на сайте Евростата классификации видов услуг. Как видно из рис. 1, согласно терминологии Евростата сегмент KIS гораздо шире сегмента HT-KIS. Помимо HT-KIS, KIS включает также M-KIS, F-KIS и Oth-KIS. Таким образом, можно сделать вывод о неравнозначности понятий KIS и HT-KIS: говоря о HT-KIS, всегда будет подразумеваться их «наукоемкость» в значении высокоинтеллектуальности, но под наукоемкими могут также иметься в виду и прочие услуги, входящие в указанный блок и имеющие в своей основе опору на определенное специальное знание.

Представленная на рис. 1 классификация, разработанная Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) и Евростатом, берется за основу при оценке уровня наукоемкости услуг в Республике Беларусь и Российской Федерации⁶.

На сегодняшний день согласно рекомендациям Евростата и ОЭСР к высокотехнологичным наукоемким видам деятельности относят шесть видов услуг, каждый из которых по классификации NACE Rev. 2 делится на подвиды. Обзор высокотехнологичных наукоемких услуг с указанием кодов классификации NACE Rev. 2⁷ приведен в табл. 1.

⁶Методика расчета показателей «Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом внутреннем продукте» и «Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом региональном продукте субъекта Российской Федерации» // Федеральная служба государственной статистики : сайт. URL: https://rosstat.gov.ru/metod/metodika_832.pdf (дата обращения: 25.06.2025) ; Методика по оценке уровня технологичности и наукоемкости экспорта товаров и услуг // Государственный комитет по науке и технологиям : сайт. URL: https://gknt.gov.by/upload/pdf/2022/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BA%D0%B0_2022.pdf (дата обращения: 25.06.2025) ; Оценка уровня технологического развития отраслей экономики // Национальный статистический комитет Республики Беларусь : сайт. URL: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/nauka-i-innovatsii/godovye-dannye/otsenka-urovnya-tekhnologicheskogo-razvitiya-otrasley-ekonomiki/> (дата обращения: 09.07.2025)

⁷Glossary: Knowledge-intensive services (KIS) // European Union : website. URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Knowledge-intensive_services_\(KIS\)](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Knowledge-intensive_services_(KIS)) (date of access: 09.07.2025).

Таблица 1

Перечень наукоемких высокотехнологичных видов деятельности согласно классификации, принятой Евростатом (с указанием кодов классификации NACE Rev. 2)

Table 1

List of knowledge-intensive high-tech activities according to the classification adopted by Eurostat (in NACE Rev. 2 codes)

Код по классификации NACE Rev. 2	Вид деятельности
59	Производство кинофильмов, видео- и телепрограмм, деятельность в сфере звукозаписи и издания музыкальных произведений
59.1	Деятельность в области кинофильмов, видео- и телепрограмм
59.11	Деятельность по производству кинофильмов, видео- и телепрограмм
59.12	Деятельность в области постпродакшена кинофильмов, видео- и телепрограмм
59.13	Деятельность в области дистрибьюции кинофильмов, видео- и телепрограмм
59.14	Деятельность в области кинопроката
59.2	Деятельность в области звукозаписи и издательства музыки
60	Деятельность по созданию программ. Радио- и теле-вещание
60.1	Радиовещание
60.2	Создание телепрограмм и телевещание
61	Телекоммуникации
61.1	Деятельность в области проводных телекоммуникаций
61.2	Деятельность в области беспроводных телекоммуникаций
61.3	Деятельность в области спутниковой связи
61.9	Другие виды телекоммуникационной деятельности
62	Компьютерное программирование, консультационные и другие сопутствующие услуги
62.01	Деятельность в области компьютерного программирования
62.02	Консалтинг в области программного и аппаратного обеспечения
62.03	Деятельность в области управления компьютерным оборудованием
62.09	Другие виды деятельности в области информационных технологий и компьютерного обслуживания
63	Информационное обслуживание
63.1	Деятельность в области обработки данных, хостинга и связанные с этим действия; веб-порталы
63.11	Деятельность в области обработки данных, хостинга и связанные с этим действия
63.12	Деятельность в области работы с веб-порталами
63.9	Другие виды деятельности, связанные с предоставлением информационных услуг
63.91	Деятельность информационных агентств
63.99	Прочая деятельность по предоставлению информационных услуг
72	Научные исследования и разработки
72.1	Исследования и экспериментальные разработки в области естественных наук и инженерии
72.11	Исследования и экспериментальные разработки в области биотехнологии
72.19	Другие исследования и экспериментальные разработки в области естественных наук и инженерии
72.2	Исследования и экспериментальные разработки в области социальных и гуманитарных наук

При составлении детальной классификации и дефиниции указанных подвидов высокотехнологичных услуг авторы опирались на данные Евростата⁸, ОЭСР [16] и открытые источники⁹. В Республике Беларусь согласно действующей системе показателей для статистической оценки уровня технологического развития отраслей экономики деление высокотехнологичных наукоемких видов услуг на указанные в табл. 1 подвиды не проводится, данное направление безусловно требует дальнейшего изучения и проработки. В то же время прямое следование рекомендациям ОЭСР и Евростата при рассмотрении высокотехнологичных видов деятельности, включая их подвиды, позволило бы в масштабах страны получить более точную и сопоставимую на международном уровне информацию о состоянии сектора высокотехнологичных услуг и высокотехнологичного сектора экономики в целом.

Приведенный в табл. 1 перечень высокотехнологичных услуг справедлив с точки зрения секторального подхода. Вопрос идентификации и классификации высокотехнологичных наукоемких услуг в рамках других методологических подходов, помимо секторального, в Республике Беларусь на настоящий момент рассмотрен недостаточно.

Как обозначалось выше, согласно методологии Евростата в основе разделения и классификации услуг по критерию наукоемкости на наукоемкие и менее наукоемкие услуги лежит в первую очередь уровень образования и квалификации персонала, предоставляющего услуги [17]. На практике, вне рамок секторального подхода, граница между наукоемкими и менее наукоемкими услугами часто бывает размытой, большое значение при их определении приобретают прочие факторы, такие как контекст предоставляемой услуги, уровень сложности решаемых в ходе оказания услуги задач [18] (наукоемкие услуги включают сложные интеллектуальные задачи, требующие глубоких знаний и опыта, в то время как менее наукоемкие услуги обычно предполагают более рутинные операции) и используемые технологии (для оказания наукоемких услуг часто используют передовые технологии в целях решения сложных проблем или создания инноваций, тогда как менее наукоемкие услуги могут не требовать такого уровня технологической оснащенности).

В сущности, к категории высокотехнологичных услуг будут относиться наукоемкие услуги, требующие применения специальных технико-технологических знаний. В свою очередь, к наукоемким услугам будут относиться менее наукоемкие услуги, требующие применения специальных высококвалифицированных знаний. На рис. 2 представлена иерархия услуг в соответствии с их уровнем наукоемкости.



Рис. 2. Иерархия услуг в соответствии с их уровнем наукоемкости

Fig. 2. Hierarchy of services according to their level of knowledge-intensive

Для детализации имеющихся в менее наукоемких, наукоемких и высокотехнологичных услугах различий авторы настоящего исследования провели сравнительный анализ по следующим параметрам: кадровому составу, инновационности и технологичности (табл. 2). В то же время стоит отметить, что сравниваемые виды услуг в своей основе сохраняют ключевые характеристики услуг (неосязаемость, неотделимость, непостоянство, несохраняемость).

⁸Europa – Competition – List of NACE codes // European Union : website. URL: https://ec.europa.eu/competition/mergers/cases/index/nace_all.html (date of access: 09.07.2025).

⁹Category: NACE Classification // Open Risk Manual : website. URL: https://www.openriskmanual.org/wiki/Category:NACE_Classification (дата обращения: 09.07.2025).

Таблица 2

Матрица сравнения характеристик различных типов услуг
согласно их уровню наукоемкости

Table 2

Matrix comparing characteristics of different service types
based on their level of knowledge-intensive

Блоки	Параметры	Виды услуг		
		Менее наукоемкие услуги	Наукоемкие услуги	Высокотехнологичные услуги
Кадровый состав	Квалификация	Специалисты с низким и средним уровнем квалификации	Специалисты с высоким уровнем квалификации	Высококвалифицированные специалисты с узкой специализацией
	Уровень образования	Среднее специальное	Высшее	Высшее, углубленное (технико-технологическое) либо междисциплинарное
	Процесс обучения	Ограниченный	Периодический, по необходимости	Непрерывный
	Текущность кадров	Умеренная либо высокая	Умеренная	Низкая
	Мотивация сотрудников	Материальная	Комбинированная	Комбинированная, преобладает мотивация достижения
Инновационность и технологичность	Уровень инновационной активности	Низкий	Умеренный	Высокий
	Зависимость от технологического прогресса	Низкая	Средняя	Высокая
	Инвестиции в научные исследования и разработки	Незначительные или отсутствуют	Средние, по необходимости	Крупные, постоянные
	Скорость внедрения инноваций	Медленная	Умеренная	Высокая
	Использование новых технологий	Ограниченное	Активное, узкопрофильное	Активное, широкопрофильное

На основании анализа литературы и рассмотренных характеристик авторы настоящего исследования определили совокупность основных признаков высокотехнологичных услуг.

1. Знаниеемкий характер процесса оказания услуги с упором на технико-технологическое знание. В предоставлении услуг принимают участие высококвалифицированные специалисты с узкой (технико-технологической) специализацией.

2. Активное использование передовых узкопрофильных технологий. Услуги носят инновационный характер, что обуславливается в том числе использованием в ходе ее оказания передового технического оборудования, информационных технологий и программ, а также последних научных разработок.

3. Результатом оказания высокотехнологичных услуг является специализированное решение, высокотехнологичный продукт (часть продукта) или усовершенствованный процесс.

4. В ходе оказания услуги взаимоотношения поставщика с заказчиком строятся на принципах, близких к принципам партнерства (адаптивность, высокая степень индивидуализации подхода и наличие фактически общей цели). Обе стороны с силу своей экспертизы и определенной зоны ответственности ищут оптимальное решение имеющейся задачи.

5. Высокотехнологичные услуги имеют высокую добавленную стоимость, так как расходы на сырье и материалы здесь сводятся к минимуму, а основные затраты приходятся на высококвалифицированный и дорогостоящий человеческий ресурс.

Следует отметить, что в Республике Беларусь внимание научного сообщества в высокотехнологичном секторе направлено в основном на промышленность. В то же время рассмотрению высокотехнологичных услуг отводится скорее второстепенное значение. Даже поиск определения данного вида услуг в литературе и нормативных источниках представляется довольно затруднительным. Устоявшееся общепринятое определение высокотехнологичных услуг все еще остается несформированным.

Принимая во внимание рассмотренные выше характеристики и признаки высокотехнологичных услуг, предложим общее определение данной категории услуг. Так, под высокотехнологичными услугами предлагается понимать услуги инновационного характера, оказываемые в ходе тесного сотрудничества с заказчиком высококвалифицированными специалистами при использовании современного оборудования, информационных технологий и (или) передовых научных разработок и характеризующиеся наличием высокой добавленной стоимости.

Заключение

На сегодняшний день высокотехнологичный сектор имеет большое значение для развития страны. Выступая экономическим и технологическим фундаментом, высокотехнологичный сектор на основе создания прогрессивных технологий так или иначе влияет на прочие сектора экономики и обуславливает их рост.

Сектор высокотехнологичных услуг, как элемент высокотехнологичного сектора, в этом случае выступает не только его частью, но и фактически его катализатором. В этом секторе инновации не просто внедряются, а создаются и масштабируются, обеспечивая существенные конкурентные преимущества для субъектов хозяйствования и государства. Высокотехнологичные услуги, будь то разработка программного обеспечения, облачные вычисления, анализ больших данных или услуги в области кибербезопасности, трансформируют традиционные бизнес-процессы, делая их более эффективными, гибкими и адаптируемыми к быстро меняющимся условиям рынка.

В настоящее время в Республике Беларусь, как и во многих государствах, ввиду стремительного роста данного направления существует определенная проблема определения теоретических основ и дальнейшего статистического учета показателей высокотехнологичных услуг. В связи со значимостью и вкладом высокотехнологичного сектора в развитие других секторов экономики и обеспечение благосостояния страны в целом критически важным становится вопрос дальнейшего изучения и формирования четкой теоретико-методологической базы для данного сектора.

Во-первых, теоретико-методологическая база позволит более точно определять вклад сектора высокотехнологичных услуг в экономические макропоказатели динамики развития государства. Во-вторых, это предоставит возможность более обоснованно и корректно проводить сравнения в международных масштабах. В-третьих, сформированная теоретико-методологическая база высокотехнологичного сектора поспособствует выявлению и последующей поддержке государством наиболее перспективных векторов развития высокотехнологичных и наукоемких услуг. Как было отмечено выше, на сегодняшний день в Республике Беларусь существует ряд государственных программ, предметно обозначающих существующие приоритеты развития, однако дальнейшая работа непосредственно в области высокотехнологичных услуг необходима. Последовательное рассмотрение и определение данного вида услуг гарантирует, что государственная поддержка и соответствующее стимулирование будут направлены на наиболее целесообразные с точки зрения развития общества и экономики виды деятельности, а также помогут рациональнее использовать имеющиеся ресурсы.

Библиографические ссылки

1. Шлычков СВ, редактор. *Высокотехнологичный и наукоемкий сектор национальной экономики: состояние и перспективы развития*. Минск: Белорусский институт системного анализа и информационного обеспечения научно-технической сферы; 2022. 52 с.
2. Kotler P. Keller KL. *A framework for marketing management*. Boston: Pearson; 2016. 320 p.
3. Королёва СЕ. Современная характеристика и классификация сферы услуг. *Вестник Белорусского государственного экономического университета*. 2005;5:5–9.
4. North DC. *Institutions, institutional change and economic performance*. Cambridge: Cambridge University Press; 1990. 173 p.
5. Заборовская ОВ, Дегтярева ВА, Баранова ИВ. Тенденции развития сферы услуг в постиндустриальной экономике. *Научно-технические ведомости Санкт-петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки*. 2008;3(часть 1):60–69. EDN: KUEFHN.
6. Макаров ЕИ, Семенов МВ, Тайдаев РМ, Шубина ЕА. Оценка роли сферы услуг в экономике страны и тренды ее развития. *Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика*. 2023;11(1):45–56. DOI: 10.34220/2308-8877-2023-11-1-45-56.
7. Господарик ЕГ, Ковалев ММ. Конкурентные позиции Союзного государства Беларуси и России на мировом рынке услуг. *Банкаўскі веснік*. 2024;12:12–27. EDN: QFBNUI.
8. Восколович НИ. Особенности трансформации сферы услуг в новой экономической реальности. *Государственное управление. Электронный вестник*. 2023;99:35–48. DOI: 10.24412/2070-1381-2023-99-35-48.
9. Каточков ВМ. Инновационные направления развития сферы услуг как фактор экономического роста. *Вопросы инновационной экономики*. 2014;1:14–20.

10. Гораева ТЮ. *Высокотехнологичный сектор экономики: состояние, тенденции, механизмы формирования и развития*. Гродно: Юрсапринт; 2020. 249 с.
11. Gorayeva T. High-tech sector development in an economy in the context of digital transformation of the society. In: Hummel D, editor. *EU's connectivity in times of Eurasian dynamics*. Potsdam: WeltTrends; 2020. p. 251–264.
12. Гораева ТЮ. Генезис понятия «высокие технологии» и его роль в современной экономике. *Экономическая серия вестника ЕНУ имени Л. Н. Гумилева*. 2021;1:53–63. DOI: 10.32523/2079-620X-2021-1-53-63.
13. Пешина ЭВ, Авдеев ПА. Методические подходы к идентификации высокотехнологичности и наукоемкости продукции (товаров, услуг). *Известия Уральского государственного экономического университета*. 2013;2(46):11–23. EDN: QZETJL.
14. Федоров СФ. Сущность и специфические особенности наукоемких отраслей. *Креативная экономика*. 2009;12:50–53. EDN: KYGYOL.
15. Горидько НП, Чорою АЕ. Показатели наукоемкости и наукоотдачи: теория и дискуссионные моменты. *Экономика и управление: проблемы и решения*. 2019;7(3):4–9. EDN: ZLPIUH.
16. European Commission. *NACE Rev. 2. Statistical classification of economic activities in the European Community*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities; 2008. 363 p.
17. European Commission. *Science, technology and innovation in Europe*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities; 2013. 141 p.
18. Gallouj F, Savona M. Innovation in services: a review of the debate and a research agenda. *Journal of Evolutionary Economics*. 2009;19:149–172. DOI: 10.1007/s00191-008-0126-4.

Статья поступила в редколлегию 19.08.2025.
Received by editorial board 19.08.2025.

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖПРОВИНЦИАЛЬНОЙ МИГРАЦИИ И ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ КИТАЯ: ДАННЫЕ БИВАРИАЦИОННОГО АВТОКОРРЕЛЯЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ (2000–2024)

Ф. ЧЖАН¹⁾

¹⁾Белорусский государственный экономический университет,
пр. Партизанский, 26, 220070, г. Минск, Беларусь

Аннотация. Хотя межрегиональная миграция является ключевым фактором развития региональных экономик Китая, существующие исследования часто пренебрегают ее динамической пространственной зависимостью. В данном исследовании количественно оценивается пространственно-временная взаимозависимость между межрегиональной миграцией и экономическим развитием в 31 провинции Китая в 2000–2024 гг. Посредством использования двумерного пространственного авторегрессионного анализа (глобальный индекс Морана и локальный индекс пространственной автокорреляции LISA) данных провинциального уровня Национального бюро статистики Китая характеризуется влияние миграции на модели роста валового регионального продукта. Результаты анализа позволяют выявить три этапа эволюции региональной агломерации: 1) начальная стадия крайней концентрации экономической активности и миграционных потоков в восточных прибрежных регионах (2000–2009); 2) фаза их частичной перебалансировки в сторону западных провинций (2010–2019); 3) завершающий этап политически обусловленного многополюсного перераспределения (2020–2024). Также обнаруживаются различные пространственные режимы, характеризующиеся отрицательной автокорреляцией в период децентрализации (2005–2014) и появлением кластеров в новых агломерационных узлах (2015–2019).

Ключевые слова: миграция населения; экономическое развитие; пространственный анализ; региональная агломерация; индекс Морана; LISA; Китай.

Благодарность. Исследование выполнено при финансовой поддержке Государственного комитета по стипендиям Китайской Народной Республики (грант № 201708150031).

Образец цитирования:

Чжан Ф. Пространственно-временной анализ взаимосвязи межпровинциальной миграции и экономического развития Китая: данные бивариационного автокорреляционного исследования (2000–2024). *Журнал Белорусского государственного университета. Экономика*. 2025;2:97–104 (на англ.). EDN: RYRBIO

For citation:

Zhang F. Spatial-temporal analysis of the relationship between interprovincial migration and economic development in China: data from a bivariate autocorrelation study (2000–2024). *Journal of the Belarusian State University. Economics*. 2025;2: 97–104. EDN: RYRBIO

Автор:

Фэйлун Чжан – аспирант кафедры национальной экономики и государственного управления факультета экономики и менеджмента. Научный руководитель – доктор экономических наук, профессор В. С. Фатеев.

Author:

Feilong Zhang, postgraduate student at the department of national economy and public administration, faculty of economics and management.
zhangfeilong1991@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0000-0982-0134>

SPATIAL-TEMPORAL ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN INTERPROVINCIAL MIGRATION AND ECONOMIC DEVELOPMENT IN CHINA: DATA FROM A BIVARIATIVE AUTOCORRELATION STUDY (2000–2024)

F. ZHANG^a

^a*Belarus State Economic University, 26 Partyzanski Avenue, Minsk 220070, Belarus*

Abstract. Although interregional migration is a key factor in the development of China's regional economies, existing studies often neglect its dynamic spatial dependence. This study quantitatively assesses the spatiotemporal relationship between interregional migration and economic development in 31 provinces of China from 2000 to 2024. By using bivariate spatial autoregressive analysis (global Moran's I and local spatial autocorrelation index (LISA)) on provincial-level data from the National Bureau of Statistics of China, the impact of migration on GRP growth patterns is characterised. The results of the analysis allow us to identify three stages of regional agglomeration evolution: 1) the initial stage of extreme concentration of economic activity and migration flows in the eastern coastal regions (2000–2009); 2) the phase of their partial rebalancing towards the western provinces (2010–2019); 3) the final stage of policy-induced multipolar redistribution (2020–2024). Different spatial regimes are also found, characterised by negative autocorrelation during the period of decentralisation (2005–2014) and the emergence of clusters in new agglomeration hubs (2015–2019).

Keywords: population migration; economic development; spatial analysis; regional agglomeration; Moran's I; LISA; China.

Acknowledgements. The research was carried out with the financial support of the China Scholarship Council (grant No. 201708150031).

Introduction

China's transformation into a «migratory nation» (with 376 mln migrants, according to the 2020 census¹) fundamentally reshapes regional economies. Yet, the spatially heterogeneous feedback between migration and GRP growth remains inadequately quantified, particularly under evolving policy regimes. While E. S. Lee's push-pull model [1] and P. Krugman's core-periphery theory [2] frame migration drivers, prior studies neglect dynamic spatial interdependencies in rigorous econometric analysis. K. W. Chan [3] and C. C. Fan [4] document migration trends but lack granular analysis of provincial clustering patterns (e. g., high-high (HH) and low-low (LL) traps). L. Anselin's spatial association framework [5] remains underutilised in this context.

The purpose of this work is to investigate the causal reciprocity between net migration and GRP growth across 31 provinces in China (2000–2024). To achieve this goal, we will map migration's spatial evolution using net inflow data; quantify migration – GRP interdependence via bivariate Moran's I and LISA clustering.

Theoretical framework of linking migration, economic geography, and spatial interdependence

Population migration patterns in post-reform China are fundamentally shaped by the push-pull dynamics formalised by E. S. Lee (1966) [1], where interregional disparities create distinct origin «push» factors (e. g., limited rural livelihoods, underdeveloped infrastructure) and destination «pull» forces (urban job opportunities, higher wages). Eastern coastal regions emerged as dominant migration magnets through comparative advantages in globalised manufacturing [3], while central and western provinces experienced accelerated labour outflows due to agricultural marginalisation and industrial stagnation [4]. This selective migration intensified regional inequalities, as human capital depletion in sending regions (particularly Northeast China's rust belt) reduced productivity growth potential, establishing a self-reinforcing cycle of divergence [6].

The resultant economic geography aligns with P. Krugman's core-periphery model (1991) [2], where decreasing transport costs and scale economies trigger circular causation: initial coastal industrialisation attracted migrant labour pools, which further boosted agglomeration economies in manufacturing clusters. This explains

¹Press conference on the main data results of the seventh national population census and answers to reporters' questions // National Bureau of Statistics of China : website. URL: https://www.stats.gov.cn/xxgk/jd/sjjd2020/202105/t20210511_1817280.html (date of access: 07.10.2025) (in Chin.).

the emergence of Yangtze River delta as «core» regions with cumulative GDP growth exceeding interior «peripheries» by 4.2 % annually (2000–2020). However, recent dispersion trends, including rising return migration to central provinces since 2015, reflect modified core – periphery dynamics where policy interventions (e. g., strategy «Rise of Central China») create secondary growth poles through infrastructure investment and industrial relocation.

Critically, these processes exhibit inherent spatial dependence, as migration decisions and economic outcomes in one province influence neighbouring regions through: labour market spillovers (proximity to high-wage zones alters local opportunity costs) [7]; and policy emulation where regional development strategies diffuse geographically. L. Anselin's (1995) spatial econometrics framework formalises these interdependencies, necessitating methods like local indicators of spatial association (LISA) clustering to detect [5] HH traps (high in-migration, or high growth, e. g. urban agglomeration of Yangtze River Delta and Pearl River Delta); LL traps (depopulation, or low growth, e. g. Northeast provinces); spatial outliers (e. g., resource-rich but isolated western regions as low-high (LH) zone before 2015) [8].

This tripartite theoretical integration explains why migration-economic correlations manifest as statistically significant spatial regimes (as identified in this work 2005–2019 LISA results), while non-significance in transitional periods (2000–2004; 2020–2024) reflects institutional shocks (World Trade Organization accession, pandemic disruptions) temporarily overriding structural forces. Furthermore, the concept of market potential from new economic geography [2; 7] helps explain the synergistic effects within major urban agglomerations. Regions like the Yangtze River delta or the Chengdu-Chongqing Economic Circle not only possess inherent advantages but also create self-reinforcing cycles by offering vast integrated markets, which attract both labour and capital, further amplifying their economic potential and spatial clustering effects.

Methodological note on spatial weights and model selection

For this study, a first-order queen contiguity weight matrix was primarily employed, defining neighbours as provinces sharing a common border or vertex. This choice is grounded in the assumption that migration and economic spillovers are most immediate between adjacent territories [5; 9]. While alternative matrices (e. g., based on economic distance or inverse squared geographical distance) were tested in preliminary analyses, the queen contiguity matrix provided the most consistent and interpretable results for identifying broad regional clusters, which is the primary aim of this exploratory spatial data analysis. We acknowledge that a more complex model, such as the spatial Durbin model (SDM), could better distinguish direct effects from spatial spillovers and control for variables like foreign direct investment or infrastructure. However, the core objective of this paper is to establish and visualise the fundamental spatial interdependence between migration and GRP growth using bivariate Moran's I, which provides an intuitive foundation for future SDM-based causal inference. The decision to forego control variables at this stage was to maintain clarity in isolating the primary bivariate relationship.

Spatial evolution patterns of population migration in China

Regional dynamics and provincial heterogeneity (2000–2024). The provincial net inflow data reveal distinct regional divergence and temporal shifts in migration patterns. Eastern provinces dominated migration attraction initially, with Guangdong, Zhejiang, and Shanghai collectively absorbing 40–60 % of national inflows during 2000–2014 (peaking at 10.1 mln persons in Guangdong, 2010–2014). However, after 2015, eastern dominance waned: Guangdong's inflow plummeted from 10.1 mln persons (2010–2014) to 395.0 thds persons (2020–2024), while Shanghai and Beijing turned negative (–170 thds persons and –164 thds persons in 2015–2019). Conversely, central and western regions transitioned from net outflows to selective inflows. Anhui shifted from –3.36 mln persons (2010–2014) to +539 thds persons (2020–2024), and Sichuan reversed from –6.19 mln persons (2000–2004) to +1.1 mln persons (2020–2024). The northeast experienced severe depletion, with Heilongjiang's outflow intensifying from –2.42 mln persons (2010–2014) to –1.4 mln persons (2020–2024). This divergence underscores three distinct phases (fig. 1):

- 1) eastern hyper-concentration (2000–2009). Massive inflows (> 2 mln persons) into coastal provinces, notably Guangdong, Shanghai, Beijing, Zhejiang, Jiangsu, and Tianjin;
- 2) rebalancing with western Gains (2010–2019). Emergence of net inflows in western provinces including Xinjiang, Chongqing, Shaanxi, Ningxia, Tibet, and Guizhou;
- 3) multi-polar redistribution (2020–2024). Policy-driven reversals in central provinces (e. g., Shanxi, Hubei, Hunan) amid eastern saturation. This phase was significantly influenced by the short-term impacts of China's dynamic zero-COVID policy, which imposed strict mobility restrictions, disrupting traditional migration patterns and temporarily decoupling the migration – GRP relationship.

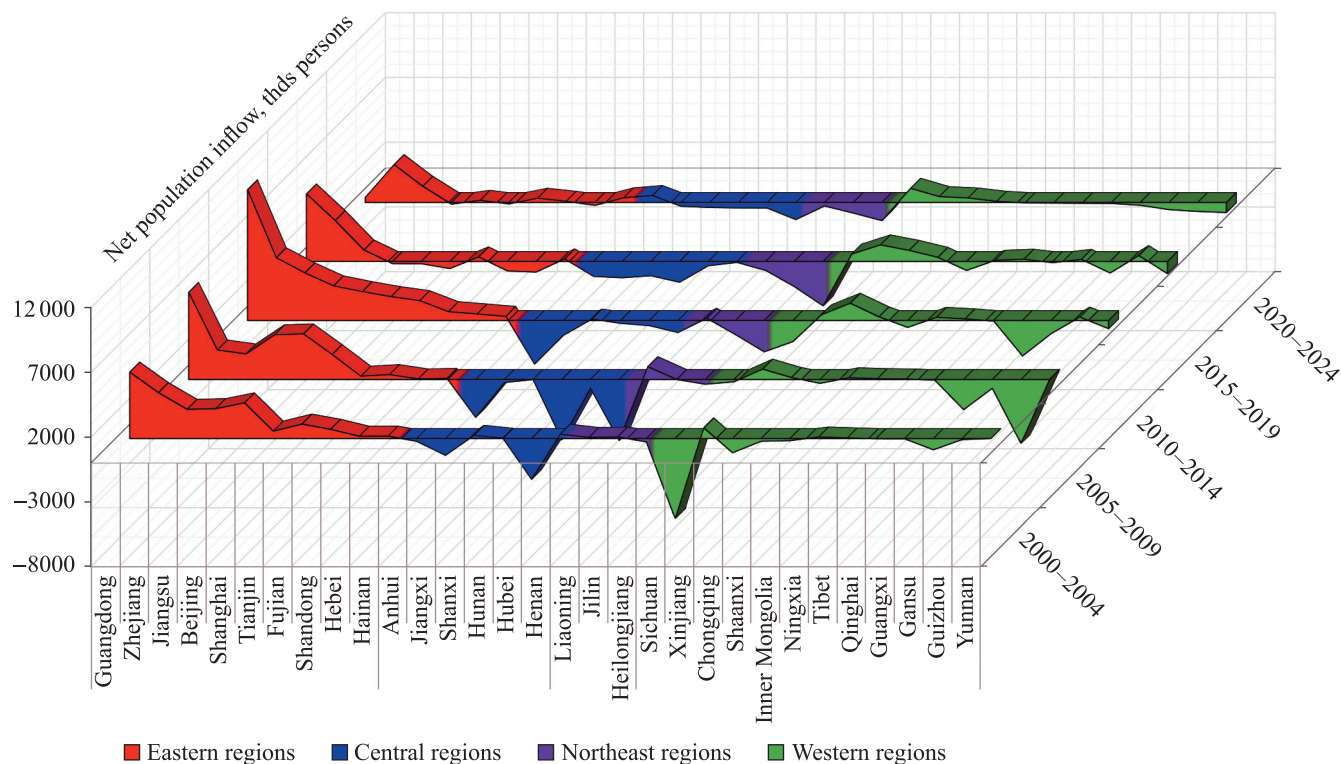


Fig. 1. Net population inflow by province 2000–2024 (calculated and presented in graphical form based on data from National Bureau of Statistics of China (NBS))

The 21st century marks China's transition from a low-mobility «rural society» to a «migratory nation». According to the seventh national census data², there were 376 mln migrants in 2020, among them, the inter-provincial migrant population is 125 mln. This migration phenomenon is characterised by three evolutionary dimensions:

1) scale evolution. Migration surged until 2010 (with an annual growth rate of 8.5 % between 2005 and 2010), then slowed (2.17 % from 2010 to 2015) and declined (–0.83 % from 2015 to 2019). This trend reflects urban saturation and rising living costs in eastern hubs, alongside industrial relocation to central and western provinces (e. g., base of company *Foxconn* in Zhengzhou).

2) directional pluralisation. While coastal clusters (the Yangtze River delta, the Pearl River delta, and the Beijing-Tianjin Region) absorbed over 60 % of inflows before 2010, post-2010 witnessed inland urbanisation (The Sichuan-Chongqing Region saw a net inflow surge to 1.45 mln between 2020 and 2024, driven by policies «Western Development»); interior hubs (central provinces (e. g., Hubei, Hunan) reduced population losses through initiatives «Rise of Central China»); return migration (Anhui shifted from a net outflow (–3.36 mln between 2010 and 2014) to an inflow (+0.54 mln between 2020 and 2024) as manufacturing relocated (fig. 1)).

3) structural transformation. Migration has diversified beyond rural-urban flows (city-to-city mobility rose to 37.9 % of total flows, linked to high-skilled labour chasing jobs in tech and finance); demographic upgrading (college-educated migrants increased from 3.2 % (2000) to 13.3 % (2020), notably in Zhejiang and Guangdong); household migration (family relocations (involving ≥ 3 members) exceeded 53.5 %, raising demands for the integration of urban welfare systems. This structural upgrading towards more skilled and stable migration flows likely contributes to higher productivity and economic growth in destination regions [7], a dimension that merits further quantitative analysis.

The author believes that spatial clustering and «Hu Huanyong line» resilience. Migration networks reinforced the «Hu Huanyong line» (southeast – 93.8 % population; northwest – 6.2 %³). Coastal clusters exhibited intensified agglomeration (e. g., Yangtze River delta urban agglomeration), while western nodes (Chengdu, Xi'an) emerged as secondary poles. Despite inland gains, the southeast's share of inflows remained > 75 % (2020), confirming the line's stability as an economic-geographic anchor [10; 11].

²Main data of the seventh national population census // National Bureau of Statistics of China : website. URL: https://www.stats.gov.cn/english/PressRelease/202105/t20210510_1817185.html (date of access: 15.07.2025).

³Heihe – Tengchong line [Electronic resource] // Wikipedia. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Линия_Хэйхэ_—_Тэнчун (date of access: 12.10.2025) (in Russ.).

Interactive effects between population migration and regional economic development

The first law of geography proposed by the renowned Swiss-born American geographer W. R. Tobler states: «Everything is related to everything else, but near things are more related than distant things» [11, p. 236]. Applying this principle to regional economic issues highlights those economic activities within regions, cities, and other socioeconomic systems are fundamentally interconnected, not spatially isolated. Moreover, these spatial connections diminish as the distance between regions and cities increases.

In studies examining spatial autocorrelation, common statistical indicators include Moran's I, Geary's C, and the Getis – Ord Gi statistic. This paper specifically investigates the impact of interregional population migration on regional economic development in China since the 21st century, focusing on the interactive effects between these phenomena. To analyse this interaction spatially, we utilise the net population inflow rate (x) for regions and its GRP growth rate (y) as our key variables. Consequently, the bivariate global Moran's I and bivariate local Moran's I (LISA) statistics are selected as the primary analytical tools to reveal the spatial interdependencies between population migration patterns and regional economic growth. We can draw from the classic work on bivariate spatial autocorrelation by L. Anselin and S. I. Lee et al. The global bivariate spatial autocorrelation formula is as follows:

$$\text{Moran's } I_{x,y} = \frac{n \sum_i \sum_j \omega_{ij} (x_i - \bar{x})(y_j - \bar{y})}{S_0 \sqrt{\sum_i (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_i (y_i - \bar{y})^2}}, \quad (1)$$

where x_i – net population inflow rate of region i ; y_i – GRP growth rate of region i ; x_j – net population inflow rate of region j ; y_j – GRP growth rate of region j ; $\bar{x}$, $\bar{y}$ – mean (average) values of x and y respectively; n – number of regions ($n = 31$ in this work); ω_{ij} – spatial weight between region i and j ; S_0 – aggregate of all the spatial weights, $S_0 = \sum_i \sum_j \omega_{ij}$ [9, 13–15].

The geographic data for this research come from the National Geographic Information Center's website⁴; the economic data are obtained from the NBS⁵. It is important to note that the NBS provides two distinct calculation methods for the net population inflow indicator.

1. Net inflow is calculated as the difference between the permanent resident population and the registered (hukou) population. The permanent resident population includes individuals who continuously reside in a specific area for over six months (regardless of local registration status, encompassing both locals and migrants). The registered population includes citizens with official household registration in that specific locality according to their resident identity card⁶.

2. Net inflow is equal to the difference between permanent resident population and the natural population growth. While natural population growth is defined as births minus deaths.

However, the registered population data used in method 1 relies primarily on the decennial national census. This makes method 1 unsuitable for generating continuously accessible data for the period 2000–2024. In contrast, all the component indicators required for method 2 (permanent resident population, births, deaths) are readily available annually on the NBS official website. Therefore, the author has chosen to utilise the calculation method 2 for this study.

After completing all preparatory work, calculations using formula (1) were performed via the software *GeoDa*, and the results of the bivariate global Moran's I are presented in table. Generally, the global Moran's I ranges from -1 to 1 . Statistical significance is determined when the z -score or p -value meets the criteria⁷ ($p < 0.05$ or $|z| > 1.96$).

1. $I > E(I)$. Positive spatial association between the province's (region's) variable x (net population inflow rate) and the variable y (GRP growth rate) in its neighbouring provinces (regions). This suggests spatial synergy or clustering of similar values.

2. $I < E(I)$. Negative spatial association between the province's (region's) variable x and variable y in its neighbouring provinces (regions). This suggests spatial mismatch or dissimilarity.

3. $I = E(I)$. This suggests spatial randomness. There is no discernible spatial pattern in the relationship between the local value of x and the neighbouring values of y .

⁴National catalogue service for geographic information // National Catalogue Service For Geographic Information : website. URL: <https://www.webmap.cn/commres.do?method=dataDownload> (date of access: 18.07.2025) (in Chin.).

⁵National accounts_Gross Regional Product // National Bureau of Statistics of China : website. URL: <https://data.stats.gov.cn/english/easyquery.htm?cn=E0103> (date of access: 15.07.2025).

⁶Major figures on 2020 population census of China // Ibid. URL: <https://www.stats.gov.cn/sj/pcsj/rkpc/d7c/202303/P0202303014-03217959330.pdf> (date of access: 15.07.2025) (in Chin.).

⁷How spatial autocorrelation (Global Moran's I) works [Electronic resource] // Esri. URL: <https://desktop.arcgis.com/zh-cn/arcmap/10.3/tools/spatial-statistics-toolbox/h-how-spatial-autocorrelation-moran-s-i-spatial-st.htm> (date of access: 15.07.2025) (in Chin.).

Table reveals significant spatial dynamics in the relationship between provincial net migration and GRP growth across China from 2000 to 2024. The Moran's I values fluctuate markedly between periods, with three statistically significant outcomes (2005–2009, 2010–2014, and 2015–2019) and two non-significant results (2000–2004 and 2020–2024).

The strong negative autocorrelation ($I = -0.253$, $p = 0.010$) in 2005–2009 suggests economic decentralisation, possibly linked to China's policy «Go West» that incentivised investment in inland provinces, dispersing growth away from coastal hubs. Conversely, the highly positive autocorrelation ($I = 0.420$, $p = 0.001$) during 2015–2019 indicates intensified clustering of growth and migration in developed regions, aligning with initiatives like the Pearl River delta urban agglomeration that amplified regional polarisation. The shift to non-significance in 2020–2024 ($I = -0.013$, $p = 0.488$) likely reflects pandemic disruptions. COVID-19 restrictions impeded labour mobility, weakening migration – GRP linkages, while stimulus policies temporarily boosted lagging regions.

Results of the bivariate global Moran's I values for 2000–2024

Variables	Period				
	2000–2004	2005–2009	2010–2014	2015–2019	2020–2024
Observations	31	31	31	31	31
$E(I)$	–0.033	–0.033	–0.033	–0.033	–0.033
Mean	–0.012	0.010	0.003	–0.021	–0.013
SD	0.096	0.095	0.096	0.099	0.093
z -Score	1.337	–2.759	–1.832	4.461	0.003
Moran's I	0.116	–0.253	–0.173	0.420	–0.013
p -Value	0.095	0.010**	0.031*	0.001***	0.488

Notes: 1. Symbols ***, **, * denote significance at the 1, 5, and 10 % levels, respectively. 2. In cases period 2010–2014 where $p < 0.05$ but $|z| < 1.96$, software *GeoDa*'s z -score is empirically derived (based on permutation standard deviation), not theoretical. 3. Observations do not include Hong Kong, Macau, and Taiwan.

To comprehensively identify which provinces (regions) exhibit significant spatial dependence between net population inflow and economic development, the bivariate local Moran's I should be applied. Its calculation formula is as follows:

$$\text{Moran's } I_{i(x,y)} = \frac{x_i - \bar{x}}{S^2} \sum_j \omega_{ij} (y_j - \bar{y}),$$

where $S^2 = \frac{1}{n-1} \sqrt{\sum_i (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_i (y_i - \bar{y})^2}$; the notations for the remaining mathematical symbols are the same as in formula (1) [9; 13–15].

Based on the aforementioned research findings, we selected data from three periods (2005–2009, 2010–2014, and 2015–2019). Using software *GeoDa*, we then repeated the calculation of the local Moran's I to analyse the relationship between provincial net population inflow rates and GRP growth rates. Furthermore, to provide a clearer interpretation of the results, the authors utilised software *QGIS* to generate significance maps and cluster maps for China's provinces based on this bivariate indicator (fig. 2).

While cluster maps typically categorise spatial patterns into four distinct types.

1. HH cluster. The region exhibits a high x -value (net population inflow rate), and its neighbouring regions also show high y -values (GRP growth rate), indicating a synergistic cluster of high population attraction and strong economic growth.

2. LL cluster. The region has a low x -value, and its neighbouring regions also display low y -values, indicating a cluster of low population attraction and sluggish economic growth.

3. LH cluster. The region shows a low x -value, but its neighbouring regions have high y -values, indicating a potential outflow area where population is drawn towards neighbouring economically vibrant regions.

4. High-low (HL) cluster. The region presents a high x -value, but its neighbouring regions show low y -values, which would indicate an anomaly where population inflow occurs despite relatively poor economic conditions in the surrounding areas. Notably, this HL cluster pattern was not observed in this study.

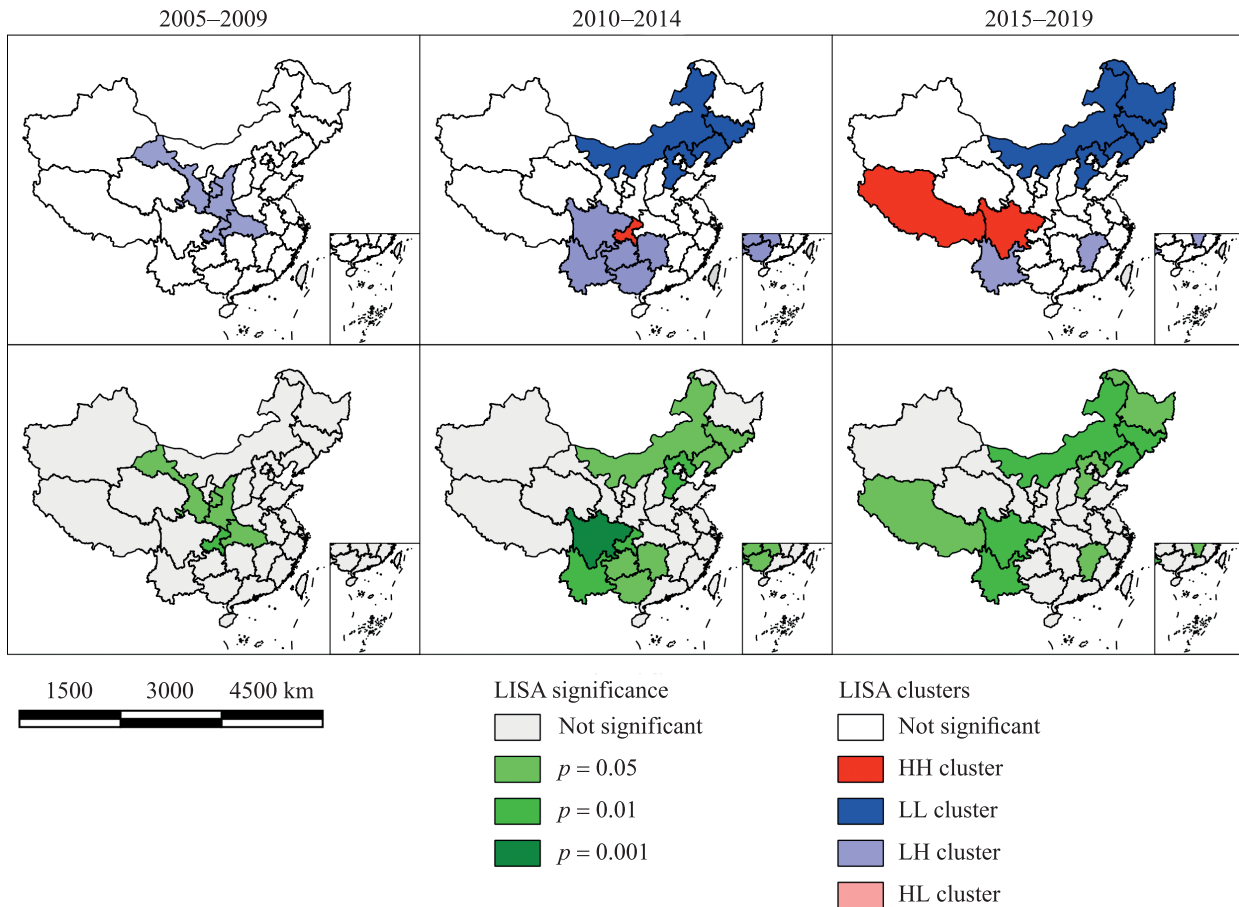


Fig. 2. Bivariate LISA cluster map and significance map of net population inflow rate and GRP growth rate (calculated and presented in graphical form using formula (2))

Based on the bivariate LISA cluster analysis presented in fig. 2, three key spatial regimes emerge across 2005–2019. During 2005–2009, significant LH clusters dominated (e. g., Hubei, Shaanxi, Chongqing, Gansu), indicating provinces with net population outflows surrounded by high-growth neighbours, reflecting labour suction toward coastal hubs under classic core-periphery dynamics. By 2010–2014, this pattern fragmented: western provinces like Sichuan and Yunnan persisted as LH zones, while inland hubs like Chongqing transitioned to HH status ($LISA_I = 0.626, p = 0.004$), signaling synergistic migration-driven growth. The 2015–2019 phase reveals intensified polarisation: northeast provinces (Heilongjiang, Jilin, Liaoning) solidified as LL traps (Heilongjiang: $LISA_I = 4.299, p = 0.012$), whereas interior nodes like Sichuan (HH status, $p = 0.010$) and Tibet (HH status, $p = 0.024$) emerged as secondary growth poles. Crucially, traditional magnets (Guangdong, Zhejiang, Shanghai) showed no significant clustering despite high migration volumes, suggesting saturation effects diluted their spatial synergy.

The author believes that, these shifts underscore two divergent forces. First, policy recalibration (e. g., policy «Rise of Central China») enabled migration-led convergence in select interior provinces, breaking path dependency. Second, structural constraints deepened territorial traps in the Rust Belt, where outflows amplified economic decline. The absence of HL clusters confirms migration remains economically selective, inflows rarely target low-growth peripheries. This bifurcation highlights the limitations of agglomeration-centric policies; regions without preexisting advantages (e. g., human capital, infrastructure) failed to convert return migration into sustainable growth, perpetuating spatial inequality despite dispersion trends.

Conclusions

This study demonstrates that interregional migration in 21st century China has dynamically reshaped economic geography through spatially heterogeneous feedback loops. Theoretically, migration patterns evolved from Lee's push-pull mechanics toward Krugman-esque core-periphery dynamics, later disrupted by policy-induced secondary agglomerations. Empirically, three phases emerged: hyper-concentration in eastern hubs (2000–2009), partial rebalancing toward western regions (2010–2019), and multi-polar redistribution (2020–2024).

Spatial econometrics revealed non-linear migration – GRP interdependencies: significant negative autocorrelation (2005–2009) signaled decentralisation during «Go West» industrialisation, while strong positive clustering (2015–2019) marked reinvigorated agglomeration in advanced regions.

Crucially, local analysis (LISA) identified divergent provincial trajectories, HH clusters in Sichuan and Tibet versus entrenched LL traps in the northeast, underscoring that migration alone cannot resolve regional disparities without complementary investments in human capital and institutional quality. The pandemic-induced non-significance (2020–2024) further exposes the fragility of migration-dependent growth models. These findings necessitate spatially differentiated policies: fostering synergies in emerging hubs while addressing cumulative disadvantages in lagging regions through targeted innovation ecosystems and welfare integration. These findings necessitate spatially differentiated policies. For emerging HH clusters (e. g., Sichuan, Tibet), policy should focus on strengthening industrial chain collaboration and improving agglomeration efficiency to prevent congestion costs. This aligns with national strategies like the New Urbanization Plan (2021–2035), emphasising the development of county-level urbanisation as secondary nodes. For entrenched LL traps (e. g., Northeast China), policies must address cumulative disadvantages through targeted investments in human capital, innovation ecosystems, and welfare integration to break the cycle of out-migration and economic decline. The discussion on the political economy of space by Chinese scholars highlights that regional coordination requires not just market forces but also strategic central government intervention to manage these spatial inequalities effectively.

This study has several limitations. First, the data for 2020–2024 were anomalous due to the COVID-19 pandemic and related containment policies, which may obscure longer-term trends. Second, the methodological approach, while robust for identifying spatial associations, does not fully address endogeneity issues. For instance, the possibility of reverse causality, where economic growth itself attracts migration, requires further investigation using models capable of stronger causal inference. Third, the provincial-level analysis may mask heterogeneity within provinces, and the conclusions might not be directly applicable to small and medium-sized cities. Future research should incorporate more granular data, control variables, and spatial econometric models like the SDM to better isolate causal mechanisms and spillover effects.

References

1. Lee ES. A theory of migration. *Demography*. 1966;3(1):47–57. DOI: 10.2307/2060063.
2. Krugman P. Increasing returns and economic geography. *Journal of Political Economy*. 1991;99(3):483–499. DOI: 10.1086/261763.
3. Chan KW. Migration and development in China: trends, geography and current issues. *Migration and Development*. 2012;1(2): 187–205. DOI: 10.1080/21632324.2012.739316.
4. Fan CC. Interprovincial migration, population redistribution, and regional development in China: 1990 and 2000 census comparisons. *Professional Geographer*. 2005;57(2):295–311. DOI: 10.1111/j.0033-0124.2005.00479.x.
5. Anselin L. Local indicators of spatial association – LISA. *Geographical Analysis*. 1995;27(2):93–115. DOI: 10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x.
6. Cai F, Wang D. Migration as marketization: what can we learn from China's 2000 census data? *China Review*. 2003;3(2):73–93.
7. Moretti E. Local labor markets. *Handbook of Labor Economics*. 2011;4B:1237–1313. DOI: 10.1016/S0169-7218(11)02412-9.
8. Чжан Фэйлун. Анализ регионального развития в КНР с помощью инструментария пространственной автокорреляции. *Вестник Витебского государственного технологического университета*. 2023;1:152–160. DOI: 10.24412/2079-7958-2023-1-152-160.
9. Lee S-I. Developing a bivariate spatial association measure. An integration of Pearson's r and Moran's I . *Journal of Geographical Systems*. 2001;3:369–385. DOI: 10.1007/s101090100064.
10. Чжан Фэйлун. Обзор стратегических направлений совершенствования государственной региональной политики Китая в период скоординированного развития. В: Егоров АВ, редактор. *Научные труды Белорусского государственного экономического университета. Выпуск 16*. Минск: Колорград; 2023. с. 511–517. EDN: FWBXDA.
11. Чжан Фэйлун. Скоординированное развитие городских агломераций как фактор экономической безопасности регионов Китая. В: Анофриков СП, редактор. *Актуальные проблемы экономической безопасности государства и бизнеса. Материалы III Международной научно-практической конференции; 25–26 апреля 2024 г.; Новосибирск, Россия. Часть 1*. Новосибирск: Новосибирский государственный университет экономики и управления; 2024. с. 425–432. EDN: KZDRVS.
12. Tobler WR. A computer movie simulating urban growth in the Detroit region. *Economic Geography*. 1970;46:234–240. DOI: 10.2307/143141.
13. Anselin L. A local indicator of multivariate spatial association, extending Geary's c . *Geographical Analysis*. 2019;51(2):133–150. DOI: 10.1111/gean.12164.
14. Anselin L, Xun Li. Tobler's Law in a multivariate world. *Geographical Analysis*. 2020;52(4):494–510. DOI: 10.1111/gean.12237.
15. Lee S-I. A generalized randomization approach to local measures of spatial association. *Geographical Analysis*. 2009;41(2): 221–248. DOI: 10.1111/j.1538-4632.2009.00749.x.

Received by editorial board 10.08.2025.

УДК 339.9

*О. Экономическое развитие, инновации,
технологические изменения и рост*
*O. Economic Development, Innovation,
Technological Change, and Growth*

СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ЛОГИСТИКИ ТРАНСГРАНИЧНОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТОРГОВЛИ: ОПЫТ КИТАЯ

Ц. МЭН¹⁾

¹⁾Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4, 220030, г. Минск, Беларусь

Аннотация. Исследована китайская стратегия развития трансграничной электронной торговли и связанной с этой торговлей логистики на основе анализа их феноменального роста в 2020–2025 гг. Выделены и описаны цели и инструменты реализации этой стратегии, а также возможности применения отдельных ее элементов в ЕАЭС в целом и в Беларуси в частности. Предложена методика консенсус-прогнозирования развития международной электронной торговли и сопутствующей ей логистики. На ее основе составлен прогноз роста объема трансграничной электронной торговли до 2030 г. в мире и в Китае.

Ключевые слова: трансграничная электронная торговля; логистика трансграничной электронной торговли; инициатива «Один пояс – один путь».

STRATEGIES FOR THE DEVELOPMENT OF LOGISTICS OF CROSS-BORDER ELECTRONIC COMMERCE: CHINA'S EXPERIENCE

Z. MENG^a

^aBelarusian State University, 4 Niezaliezhnasci Avenue, Minsk 220030, Belarus

Abstract. This article examines China's strategy for developing cross-border electronic commerce and related logistics based on an analysis of its phenomenal growth from 2020 to 2025. It identifies and describes the goals and tools for implementing this strategy, as well as the potential for applying its individual elements in the EAEU and Belarus. A consensus forecasting methodology for the development of international electronic commerce and related logistics is proposed. Based on this methodology, a forecast for the growth of cross-border electronic commerce volumes up to 2030 has been compiled, both globally and in China.

Keywords: cross-border electronic commerce; logistics of cross-border electronic commerce; Belt and Road Initiative.

Образец цитирования:

Мэн Ц. Стратегии развития логистики трансграничной электронной торговли: опыт Китая. *Журнал Белорусского государственного университета. Экономика.* 2025;2:105–110. EDN: RDHJQD

For citation:

Meng Z. Strategies for the development of logistics of cross-border electronic commerce: China's experience. *Journal of the Belarusian State University. Economics.* 2025;2:105–110. Russian. EDN: RDHJQD

Автор:

Цзыминь Мэн – аспирант кафедры международных экономических отношений факультета международных отношений. Научный руководитель – кандидат экономических наук, доцент Г. Г. Головенчик.

Author:

Zimin Meng, postgraduate student at the department of international economic relations, faculty of international relations.

Введение

В мире бурно развивается трансграничная электронная торговля (*cross-border electronic commerce*, CBEC). Предполагается, что ее среднегодовой рост в 2025–2030 гг. составит примерно 20 %. Мировым лидером по CBEC является Китай, у которого объем CBEC в 2024 г. превысил 365 млрд долл. США (7 % от его внешней торговли). Ожидается, что среднегодовой темп роста CBEC в 2025–2030 гг. будет равен 12,1 %. Быстрый рост CBEC в мире в последнее пятилетие и еще более быстрый по предположениям рост в следующее пятилетие потребовали создания нового сегмента грузовой транспортной логистики – логистики CBEC (далее – LCBEC). CBEC и LCBEC растут синхронно и служат драйверами друг для друга. Быстрое развитие CBEC и LCBEC в Китае обусловлено тремя причинами: 1) государственной поддержкой; 2) внедрением инноваций в CBEC и LCBEC; 3) тотальной цифровизацией всех бизнес-процессов.

Научных исследований по развитию CBEC и LCBEC в Китае достаточно много [1–10]. В рамках этих работ в основном анализируется текущая статистика грузоперевозок в рамках CBEC и описывается логистический опыт лидеров CBEC – компаний *Alibaba* и *Tencent*. Эти компании создали логистические экосистемы своей CBEC, причем для повышения конкурентоспособности они объединили LCBEC. В статье китайских авторов [10] эти китайские маркетплейсы анализируются и сравниваются между собой.

В многочисленных китайских публикациях о CBEC и LCBEC описывается их динамический рост и указываются один-два драйвера этого роста. Комплексные исследования этого феномена и стратегий его развития отсутствуют.

Цель данной статьи – попытаться описать китайскую стратегию феноменального роста этого сегмента внешней торговли, его движущие силы и определить, что из китайского опыта могла бы заимствовать Беларусь (хотя сделать это сложно, так как значительная доля электронной торговли и ее логистики в стране захвачена двумя российскими компаниями – *Ozon* и *Wildberries*).

В статье описаны стратегии развития CBEC мировым лидером в данной сфере – Китаем, включая правительственные стимулирующие решения, созданное научно-образовательное сопровождение. Отражена роль инициативы «Один пояс – один путь» в развитии мировой LCBEC, выявлении проблем в развитии CBEC; сделан авторский консенсус-прогноз развития CBEC и LCBEC в Китае в контексте мирового прогноза. Результаты исследования опираются на количественный анализ статистики CBEC, LCBEC и ее визуализацию посредством графиков.

Материалы и методы исследования

Для анализа статистических данных о CBEC и LCBEC Китая, кроме официальных статистических данных Главного таможенного управления Китайской Народной Республики и Министерства коммерции Китайской Народной Республики, использованы многочисленные аналитические и прогнозные материалы соответствующих мировых исследовательских агентств, обнаруженные на их порталах: порталах американо-индийского агентства *Grand View Research* (*grandviewresearch.com*), канадо-индийского агентства *Visio Research* (*visionresearchreports.com*), американского агентства *Business Research Insight* (*businessresearchinsight.com*), китайского агентства *iResearch Consulting Group* (*iresearchchina.com*) и др. При анализе прогнозных данных применялся метод составления консенсус-прогнозов, предложенный в работе [13] и основанный на усреднении разных прогнозов с весами, пропорциональными точности их предыдущих прогнозов. Отдельные результаты анализа визуализируются с помощью таблиц и графиков.

Китайская стратегия состояла в проведении системной государственной политики по созданию экосистемы CBEC и LCBEC, в быстром внедрении технологических инноваций и бизнес-инноваций, а также в финансировании логистики и развития компетенций логистов. В итоге Китай задал для всего мира стандарты CBEC.

Результаты и их обсуждение

Понятие «стратегия» происходит от греч. *strategia* (*stratos* – войско + *ago* – веду) – искусство полководца. В экономике оно значит общий долгосрочный план по достижению сложной цели. В нашем случае цель – развитие внешней торговли и ее логистики с помощью инструментов CBEC и LCBEC.

Цель LCBEC – преодолеть географические расстояния между продавцом и покупателем с небольшими затратами и высокой скоростью. В Китае изначально понимали, что степень развития CBEC и вклад данного вида торговли во внешнюю торговлю напрямую зависят от LCBEC, поэтому китайская логистика развивалась быстро.

Главную роль в китайском стратегическом плане развития CBEC играли правительственные решения, принятые в 2013–2018 гг. В рамках этих решений создавались различные инструменты реализации CBEC.

1. Были созданы 178 пилотных зон CBEC в 22 городах и системы их регулирования, предполагающие снижение пошлин и налогов, упрощение порядка допуска нерезидентов, поддержку и автоматизацию оформления документации.

2. Министерство коммерции Китайской Народной Республики способствовало разработке модели СВЕС «шесть систем и две платформы». Системы, интегрированные в рамках данной модели, позволяли осуществлять информационное взаимодействие с органами власти, умную логистику СВЕС, мониторинг СВЕС; управлять финансами онлайн; формировать рейтинги СВЕС; анализировать риски. Включенные в модель платформы обеспечили взаимодействие с партнерами по бизнесу, таможенными, налоговыми, карантинными органами, контроль над валютными операциями и т. д. [1].

3. Государственные инвестиции в формирование инфраструктуры заложили технологический фундамент для создания нового сегмента внешней торговли. Созданию этого сегмента способствовал высочайший темп развития китайской цифровой экономики в целом и компьютерного, коммуникационного оборудования, цифровых платформ и экосистем в частности.

4. На протяжении всей огромной границы Китая длиной почти 3 тыс. км была установлена связь между платформами маркетплейсов и платформами таможенных органов, а также созданы зоны взаимной торговли с Россией и странами АСЕАН.

5. В рамках инициативы «Один пояс – один путь», к которой присоединились около 150 стран мира, создавались благоприятные условия для реализации деятельности китайских маркетплейсов. Взамен малому бизнесу государств, участвовавших в инициативе, предоставили возможность продавать свои товары на китайских платформах, которую использовали более 30 стран. Также данная инициатива существенно улучшила логистическую инфраструктуру.

6. По решению государственных органов китайские платежные системы (*Alipay*, *Tenpay* и др.) начали активно обслуживать расчеты в рамках СВЕС.

7. Перед руководством университетов поставили цель открыть специальность «электронная торговля».

8. Были направлены инвестиции в научное сопровождение и мониторинг СВЕС. Так, сотрудники Министерства коммерции Китайской Народной Республики ежегодно готовят отчеты об электронной торговле.

9. В рамках СВЕС в секторе B2B была создана новая модель DTB (*direct to buyer*), позволившая производителям напрямую выходить на зарубежных корпоративных поставщиков и покупателей.

10. Технологические инновации, быстро внедрявшиеся в этот сегмент внешней торговли из-за стремительного развития цифровой экономики в Китае, позволили использовать искусственный интеллект, большие данные для оптимизации логистики и IoT (*Internet of things*) для отслеживания движения товара в цепочке поставок и автоматизации работы складов.

11. Быстро распространялись на весь сегмент СВЕС отдельные бизнес-инновации, предполагавшие развитие сетей зарубежных таможенных складов (их число достигло 2500) вблизи рынков сбыта и автоматизированное управление интегрированными цепями поставок (от международных перевозок, контроля и пополнения запасов до «последней мили»);

12. Для повышения компетентности работников всей логистической цепочки в университетах по указанию властей была открыта специальность «электронная коммерция».

Об успешности китайской стратегии развития СВЕС свидетельствует увеличение объема СВЕС (экспорта и импорта) в 2018–2022 гг. в 10 раз. Его среднегодовой рост составил 58,5 % (5 % от огромной внешней торговли Китая). В дальнейшем рост объема СВЕС несколько замедлился, достигнув пика (табл. 1). Для сравнения китайских платформ роста в табл. 2 даны мировые темпы роста СВЕС.

Таблица 1

Прогнозируемый рост СВЕС и LCBEC в Китае

Table 1

Projected growth of CBEC and LCBEC in China

Аналитическое агентство	Объем СВЕС в 2024 г., млрд долл. США	Среднегодовой рост в 2016–2019 гг.	Среднегодовой рост в 2020–2024 гг.	Среднегодовой рост в 2025–2030 гг.	Ожидаемый объем СВЕС в 2030 г., млрд долл. США
<i>CBEC</i>					
Главное таможенное управление Китайской Народной Республики	366	55,1	19,8	–	–
iResearch Consulting Group	387	–	12,5	12,1	740
<i>Консенсус-прогноз</i>	–	–	–	14,4	–

Окончание табл. 1
Ending of the table 1

Аналитическое агентство	Объем СВЕС в 2024 г., млрд долл. США	Среднего- довой рост в 2016–2019 гг.	Среднего- довой рост в 2020–2024 гг.	Среднего- довой рост в 2025–2030 гг.	Ожидаемый объем СВЕС в 2030 г., млрд долл. США
<i>LCBEC</i>					
<i>Официальный прогноз</i>	53,7	–	25,0	14,4	86,7
Grand View Research	16,3	–	17,5	27,1	67,3
<i>Консенсус-прогноз</i>		–		27,1	–

С 2016 по 2019 г. среднегодовой рост объема СВЕС составил 55,1 %. Данные о росте объема СВЕС за период с 2020 по 2025 г. и прогнозируемом в 2023 г. СВЕС и LCBEC в мире и у мирового лидера в этой области – Китая – от различных агентств представлены в табл. 1 и 2, а также на рисунке.

Таблица 2

Прогнозируемый рост СВЕС и LCBEC в мире

Table 2

Projected growth of CBEC and LCBEC in the world

Аналитическое агентство	Объем СВЕС в 2024 г., млрд долл. США	Среднегодовой рост в 2025–2030 гг.	Ожидаемый объем СВЕС в 2030 г., млрд долл. США
<i>CBEC</i>			
Statista	1000,0	12,38	–
Grand View Research	–	25,8	5,577
Visio Research	–	25,4	943,000
Capital One Shopping	–	8,7	1840,000
Global Growth Insights	924,9	20,0	4715,000 ₂₀₃₄
GlobeNewswire	2830,0 ₂₀₂₃	21,6	16 455,000 ₂₀₃₂
Market.Us	2205,0	23,5	18 201,000 ₂₀₃₄
eMarketer	–	–	–
<i>Консенсус-прогноз</i>	2000,0	18,5	–
<i>LCBEC</i>			
Research and Markets	103,8	10,9	192,700
Grand View Research	119,3	25,4	463,700
The Business Research Company	103,5 ₂₀₂₅	18,0–20,0	210,100 ₂₀₂₉
Business Research Insights	149,6 ₂₀₂₅	25,4	729,100 ₂₀₃₅
Mordor Intelligence (включая дан- ные о внутренних перевозках)	6030,0	4,6	7540,0 ₂₀₂₉
<i>Консенсус-прогноз</i>	–	25,4	–

Примечание. В нижнем индексе указан год прогноза, в случае если он отличается от года, указанного в шапке таблицы.

Основными драйверами роста СВЕС и LCBEC выступили рост числа интернет-покупателей из развивающихся стран; ускорение доставки и повышение требований покупателей ввиду внедрения инноваций (роботы, IoT, блокчейн, цифровая таможня); поддержка властей (создание зон СВЕС в Китае, устранение барьеров для электронной торговли, эффективное регулирование).

Из анализа статистики можно сделать следующие выводы:

1) в Китае в 2020–2024 гг. среднегодовой рост СВЕС равнялся 12,5 %, а среднегодовой рост LCBEC – 25,0 %, т. е. логистика в этот период росла в 2 раза быстрее самой торговли (ср.: в мире 21,5 и 14,0 % соответственно);

2) согласно консенсус-прогнозу в Китае в 2025–2030 гг. среднегодовой рост СВЕС составит 14,4 %, а среднегодовой рост LCBEC – 27,1 % (ср.: в мире 18,5 и 25,4 % соответственно);

3) при экспорте китайских товаров СВЕС растет быстрее, чем при импорте зарубежных товаров (в 2024 г. соотношение экспорта к импорту было 3,9 : 1,0), т. е. государство в большей степени поддерживает сбыт отечественных товаров за рубежом, чем ввоз импортных товаров в страну;

4) доля СВЕС в общей внешней торговле по старым оценкам Министерства коммерции Китайской Народной Республики выросла с 12 % в 2013 г. до 33 % в 2019 г. Однако с 2020 г. Главное таможенное управление Китайской Народной Республики ужесточило методику подсчета доли во внешней торговле, поэтому она снизилась до 5 % в 2020 г. и до 6 % в 2024 г. Следует учитывать, что внешняя торговля росла очень быстро, поэтому увеличивать долю СВЕС было сложно, тем не менее, по различным прогнозам, к 2030 г. она достигнет 9–10 %.

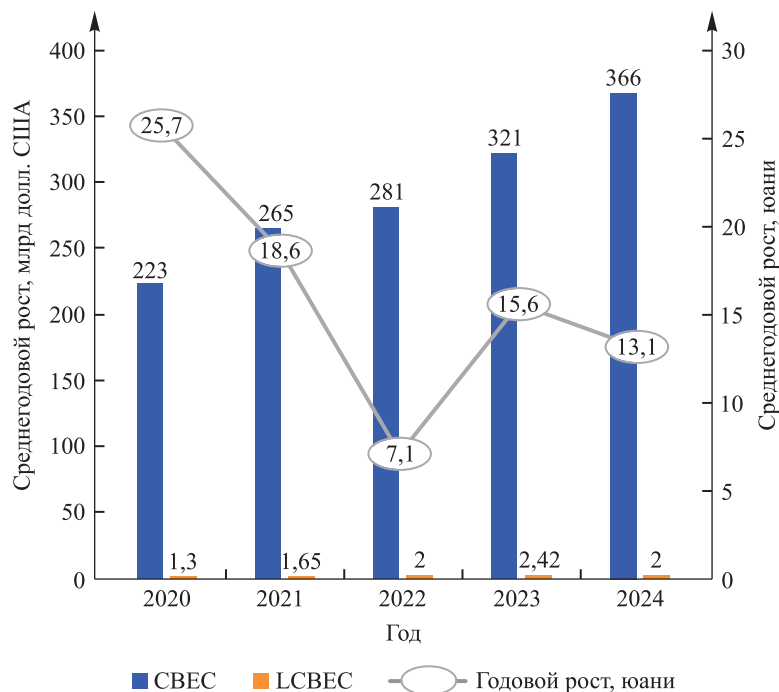


Рис. 1. Рост объема СВЕС (экспорт + импорт) и LCBEC в Китае в 2020–2024 гг.

Fig. 1. Growth in the volume of CBEC (exports + imports) and LCBEC in China in 2020–2024

Одна из причин успеха китайской стратегии развития СВЕС и LCBEC заключается в интеграции в разных странах транспортно-логистических услуг и таможенных правил. Вторая причина успеха состоит в том, что особенности налогообложения СВЕС вынуждают строить зарубежные таможенные логистические центры (CLC), в которых хранятся товары до получения заказа. Управление цепями поставок СВЕС с учетом требования быстрой доставки товара также потребовало инновационных бизнес-решений, направленных на повышение эффективности CLC за счет полной цифровизации всех процессов, непрерывной прослеживаемости товара и его идентификации на всех этапах поставки.

Логистика СВЕС радикально отличается от традиционной логистики оптовых грузоперевозок своим розничным характером, необходимостью в быстрой поставке заказанного товара, и, как следствие, более высокой стоимостью. Считается, что эффективная цифровая LCBEC может сделать развитие СВЕС вдвое менее затратным, т. е. конкурентоспособность СВЕС полностью зависит от качества LCBEC.

При осуществлении LCBEC применяются трансграничные морские перевозки, трансграничные железнодорожные перевозки (в основном по маршруту Китай – Казахстан – Россия – Беларусь – ЕС) и трансграничные воздушные перевозки, причем из-за их длительности для хранения товаров, ожидающих заказа, используются зарубежные таможенные склады. Главное на этом этапе для компании – иметь зарубежный таможенный склад, которые бурно открываются. Так, к 2023 г. за рубежом были открыты 1713 китайских складов, включая крупный склад *China Merchants* в индустриальном парке «Великий камень».

Все эти этапы LCBEC обычно осуществляются сотрудниками маркетплейса или его фулфилмент-оператором. Фулфилмент-операторы – это международные системы экспресс-доставки или альянсы почт разных государств. Они характеризуются высокой стоимостью и скоростью доставки: в Азии почтовые посылки идут 3–4 дня, в ЕС и США – около недели. Международная экспресс-доставка, осуществляемая сервисами *TNT*, *Fedex*, *DHL*, *UPS*, очень качественная, быстрая и дорогая, поэтому к ней маркетплейсы прибегают в исключительных случаях.

В процессе LCBEC из-за массовости розничных заказов сложно сформулировать эффект масштаба, в итоге расходы на LCBEC, особенно на этапе «последней мили», значительны. Они составляют 20–30 % операционных расходов, т. е. самую большую долю в расходах СВЕС.

Таким образом, главная проблема LCBES заключается в том, что она длинная и дорогая. Бурное развитие CBES вызвало рост стоимости авиаперевозок из-за недостатка техники для их осуществления. Длительность цепочек LCBES, включающих реализацию самой онлайн-сделки, электронный платеж, внутреннюю логистику, прохождение таможи и сбор налогов за его ввоз, зарубежную логистику, упаковку, хранение, экспресс-доставку заказов, также увеличивает расходы на нее. Кроме того, инфраструктура LCBES, особенно за рубежом, требует улучшения цифровой прослеживаемости.

Выдвинутая Китаем в 2013 г. логистическая инициатива «Один пояс – один путь», соединившая Китай со многими государствами, помогает Китаю и странам-участникам продвигать CBES благодаря постепенному созданию глобального каркаса LCBES.

Главная инвестиционная проблема Китая в продвижении CBES в рамках инициативы «Один пояс – один путь» – это необходимость строительства огромного числа зарубежных таможенных складов в целях приближения хранимых товаров к возможным заказчикам. Выбор их местоположения в крупных городах в целях увеличения партий поставок, а также почтовых центров для получения заказов – сложная задача, для решения которой в работе [13] предложены математические модели и методы решения. Оптимальное расположение складов ускоряет доставку и снижает операционные расходы.

Заключение

В розничной CBES B2C белорусам вряд ли удастся создать крупный маркетплейс, так как белорусский рынок уже захвачен российскими компаниями-монополистами *Ozon* и *Wildberries*. Вместе с тем из-за высокой популярности белорусских продуктов возможно создание сети продуктовых маркетплейсов и логистических служб доставки в крупных городах России. Белорусский государственный концерн по производству и реализации товаров легкой промышленности мог бы увеличить свои продажи в России посредством создания маркетплейса и заключения договора с почтой России о доставках индивидуальных заказов, как это сделала китайская фабрика «Красный воротник», которая занимается пошивом по индивидуальным заказам.

Стратегическое значение для Беларуси имеет Белорусская товарная биржа, которая может превратиться в маркетплейс B2B и интегрировать платежную и логистическую системы. Увеличение рентабельности крупных государственных белорусских заводов возможно при создании цифровых платформ прямых продаж и закупок DTV (без процентов), ориентированных на евразийский рынок.

Библиографические ссылки

1. Ковалёв ММ, Яньхай Х. Трансграничная электронная торговля Китая. *Вестник связи*. 2020;4:58–64. EDN: WCUFPL.
2. Соловьева ЮВ, Юй Мэжинь. Текущая ситуация в области развития трансграничной электронной торговли в Китае. *Международная торговля и торговая экономика*. 2023;9(2):126–133. DOI: 10.21686/2410-7395-2023-2-126-133.
3. Головенчик ГТ, Мэн Ц. Анализ особенностей рынка электронной коммерции в Китае. *Вестник РУДН. Серия: Экономика*. 2024;32(4):687–708. DOI: 10.22363/2313-2329-2024-32-4-687-708.
4. Вэй Ш. Логистические инновации в трансграничной электронной торговле. *Вестник Ростовского экономического университета*. 2024;31(2):19–25. DOI: 10.54220/v.rsue.1991-0533.2024.97.61.002.
5. Юань В. Развитие трансграничной электронной торговли в Китае и ее возможности в реализации проекта «Один пояс – один путь». *Журнал Белорусского государственного университета. Экономика*. 2019;2:79–88. EDN: BOCAWW.
6. Чжан Сяхэн. Исследование синергии между трансграничной электронной коммерцией и трансграничной логистикой в рамках инициативы «Пояс и путь». *Современное управление экономикой*. 2020;42(4):27–32.
7. Чжао Ц. Тенденции развития логистики трансграничной электронной коммерции в современных условиях. *Вестник Ростовского государственного экономического университета*. 2024;31(1):51–58. DOI: 10.54220/v.rsue.1991-0533.2024.1.85.007.
8. Горнштейн МЮ, Ван Ц. Стратегический анализ трансграничной электронной коммерции Китая. *Экономика и социум*. 2024;6(часть 1):1060–1068. EDN: OYNUDR.
9. Мэн Цзыминь. Трансграничная электронная коммерция как ключевое направление реализации проекта «Цифровой шелковый путь». В: Достанко ЕА, редактор. *Беларусь в современном мире. Материалы XXIII Международной научной конференции, посвященной 103-й годовщине образования Белорусского государственного университета; 24 октября 2024 г.; Минск, Беларусь*. Минск: БГУ; 2025. с. 247–252. EDN: FDJUCG.
10. Li Sh, Chen G, Zhu J, Xie Q, Jiang J, Liao C. Empowering China's cross-border e-commerce: high-quality development explored through fsQCA. *Humanities and Social Sciences Communications*. 2025;12:1183. DOI: 10.1057/s41599-025-05551-y.
11. Estrella G, Bertin G, Geomina M. The driver and impediments for cross-border e-commerce in the EU. *Information Economics and Policy*. 2014;28:83–96. DOI: 10.1016/j.infoecopol.2014.05.002.
12. Бородинская ЕМ. Перспективы использования биржевого механизма для развития трансграничной электронной торговли в Беларуси. *Вестник связи*. 2023;3:43–47.
13. Королёва АА. *Математический инструментальный анализа развития транспортной логистики в Беларуси*. Минск: БГУ; 2022. 278 с.

Статья поступила в редколлегию 17.11.2025.
Received by editorial board 17.11..2025.

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА СОСТОЯНИЕМ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ И АНАЛИЗА НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

А. В. ВЕРИГО¹⁾

¹⁾Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4, 220030, г. Минск, Беларусь

Аннотация. Раскрыто содержание проблем системных исследований сложных, нелинейных, динамических систем, претерпевающих различные трансформации (естественную эволюцию, бифуркации, кризисы, разнообразные внешние воздействия), – проблем наблюдения за состоянием национальной экономической системы и анализа национальной экономической системы. В современной экономической литературе широко изучены вопросы структуры, анализа национальной экономической системы и управления ею. Однако недостаточно проработанным остается вопрос оценки функционирования национальной экономики в ее движении. Основой для написания статьи явились работы современных ученых по теории управления и теоретическим основам системных исследований, применение которых через призму современных экономических учений позволило обосновать и разработать этапы структурно-логического представления проблем наблюдения за состоянием национальной экономической системы и анализа национальной экономической системы как динамической, многосвязной, многопараметрической структуры. Разработанный алгоритм позволяет учесть основные сложности наблюдения за состоянием нелинейных, динамических, многосвязных, многопараметрических систем и анализа национальной экономической системы в контексте построения эконометрических моделей управления макроэкономическими процессами, включающих три контура управления (основной контур, контур управления возмущениями, контур самонастройки).

Ключевые слова: системные исследования; теория систем; национальная экономическая система; наблюдение за состоянием национальной экономической системы и анализ национальной экономической системы; управление национальной экономикой.

Образец цитирования:

Вериге АВ. Теоретико-методологическое исследование проблем наблюдения за состоянием национальной экономической системы и анализа национальной экономической системы. *Журнал Белорусского государственного университета. Экономика*. 2025;2:111–125.
EDN: QTCUOG

For citation:

Verigo AV. Theoretical and methodological study of the problems of observation the state of the national economic system and analysis of the national economic system. *Journal of the Belarusian State University. Economics*. 2025;2:111–125. Russian.
EDN: QTCUOG

Автор:

Анастасия Викторовна Вериге – кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры банковского бизнеса и финансовых технологий экономического факультета.

Author:

Anastasiya V. Verigo, PhD (economics), docent; associate professor at the department of banking business and financial technologies, faculty of economics.
anverigo@yandex.ru

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL STUDY OF THE PROBLEMS OF OBSERVATION THE STATE OF THE NATIONAL ECONOMIC SYSTEM AND ANALYSIS OF THE NATIONAL ECONOMIC SYSTEM

A. V. VERIGO^a

^aBelarusian State University, 4 Niezaliezhnasci Avenue, Minsk 220030, Belarus

Abstract. This article explores the challenges of systems research in complex, nonlinear, dynamic systems undergoing various transformations (natural evolution, bifurcations, crises, and various external influences) – the problems of observation and analysing the national economic system. Contemporary economic literature has extensively explored the structure, analysis, and management of national economic systems. However, assessing the functioning of the national economy as it moves remains insufficiently addressed. This article draws on the work of contemporary scholars in management theory and the theoretical foundations of systems research. The application of these works, through the lens of modern economic theory, has enabled us to substantiate and develop the stages of a structural and logical representation of the challenges of observation of the state of the national economic system and analysing the national economic system as a dynamic, multi-connected, multi-parameter structure. The developed algorithm allows us to take into account the main difficulties of observation the state of nonlinear, dynamic, multi-connected, multi-parameter systems and analysing the national economic system in the context of constructing econometric models for managing macroeconomic processes, including three control loops (the primary control loop, the disturbance-management loop, and the self-adjustment loop).

Keywords: system research; theory of systems; national economic system; observation of the state of the national economic system and analysis of the national economic system; management of the national economy.

Национальная экономическая система является большой, сложной, многосвязной, многопараметрической, динамической системой. Фундаментом эффективного управления национальной экономикой является реализация всех функций управления, в том числе анализа, базирующегося на наблюдении за качественными и количественными параметрами функционирования системы и их фиксации. Большой вклад в разработку вопросов содержания, структуры, принципов функционирования, подходов к исследованию национальной экономики внесли такие известные ученые, как В. Н. Шимов, А. И. Короткевич, И. В. Новикова, Ю. М. Ясинский, И. В. Блауберг, Э. Г. Юдин, А. Шюллер, Х. Г. Крюссельберг и др. (подробнее см. в публикации [1]). Однако недостаточно изученными, на наш взгляд, представляются вопросы наблюдения за состоянием национальной экономики как динамической, многосвязной и многопараметрической системы и анализа национальной экономической системы.

В статье изучены теоретико-методологические проблемы наблюдения за состоянием национальной экономической системы, которая включает множество подсистем, обладающих условной самостоятельностью, находящихся в постоянной динамике своего изменения, обусловленного как естественным эволюционным развитием системы, так и многочисленными видами внутренних (объективных и субъективных) и внешних влияний на нее, и анализа национальной экономической системы в целях дальнейшего формульного представления макроэкономических моделей наблюдения за состоянием национальной экономической системы, ее структурных элементов и их анализа. Исследование базируется на современных достижениях в теории управления и системного анализа, представленных в научных трудах В. Н. Калинина [2], Д. А. Новикова¹, В. А. Бороденко², В. А. Бесекерского, Е. П. Попова [3], В. Н. Афанасьева³, Е. М. Бородина, К. Н. Бородиной [4], Б. С. Добронев, О. А. Поповой [5], А. П. Власова [6], О. В. Фолька, И. Ф. Ивашкина [7] и др. Решение рассматриваемых проблем будет способствовать построению и реализации адаптивной системы управления, включающей элементы самонастраивающейся системы управления, что позволит повысить эффективность ее функционирования в условиях неопределенности и динамически меняющихся внешних воздействий.

Обозначим основной тезис, которого будем придерживаться при изложении материала: проблема наблюдения за состоянием динамической системы «связана с оцениванием состояния динамической

¹Теория управления (дополнительные главы) : учеб. пособие / под ред. Д. А. Новикова. М. : Ленанд, 2019. 552 с.

²Бороденко В. А. Теория нелинейных систем автоматического управления : учеб. пособие. Павлодар : Кереку, 2014. 75 с.

³Афанасьев В. Н. Оптимальные системы управления: учеб. пособие. М. : Москов. ин-т электроники и математики, 2007. 259 с.

системы (как правило, недоступного непосредственному измерению) в заданный момент времени на основе регистрации (непосредственной фиксации, измерения) и исследования реакции системы» [2, с. 36]. Данная проблема является одной из фундаментальных проблем системных исследований наряду с проблемами построения исследовательской модели *экономическая система – среда* (подробнее см. в публикации [8]), анализа свойств национальной экономической системы (подробнее см. в работе [9], оценки эффективности принимаемых управленческих решений в условиях неопределенности, реализации теории адаптивного управления сферами и звеньями национальной экономической системы, построения моделей управления возмущениями в контексте решения общегосударственных задач.

Рассматриваемая проблема «имеет самые разнообразные и важные приложения, связанные с оценкой априори неизвестного состояния системы по косвенным, внешним данным и признакам» [2, с. 37]. Как отмечает В. Н. Калинин, «состояние является важнейшей “внутренней” характеристикой системы... необходимой и достаточной для описания присущих ей причинно-следственных связей» [2, с. 28]. Иными словами, от качества описания состояния системы зависит объективность и точность оценки влияния входных сигналов (силы, скорости, времени запаздывания и др.), расчета реакции системы на воздействие, а также обоснование прогнозных показателей движения системы.

Основой решения проблемы наблюдения за состоянием динамической системы «является нахождение алгоритма наблюдения, позволяющего по известной реакции системы определить искомое состояние в заданный момент времени» [2, с. 37]. В приложении к экономической системе реакциями могут быть различные экономические и социальные последствия, изменение экономических пропорций и результатов функционирования экономики (повышение показателей эффективности функционирования экономики, устойчивости системы, покупательского спроса, уровня рождаемости; снижение уровня смертности; увеличение объема внутренних и внешних инвестиций; изменение места в международном рейтинге и др.). В то же время реакции системы могут проявляться как в виде явных, так и в виде скрытых (слабых) результатов (сигналов).

Особое место при определении указанного алгоритма занимает выявление и классификация прямых и косвенных внешних воздействий, отличительных признаков системы, известных реакций системы, а также определение их взаимосвязи с устойчивыми свойствами исследуемой экономической системы. Данный подход позволит разработать соответствующий методический инструментарий для решения обозначенных проблем.

Сложность наблюдения за состоянием национальной экономической системы и анализа национальной экономической системы обусловлена нелинейностью системы, а следовательно, необходимостью преобразования в линейную систему для реализации базового принципа систем управления и описания (анализа) ее работы (механизма функционирования) через линеаризованный математический аппарат. При оценке всех происходящих в системе процессов нужно принимать во внимание такие ее характеристики, как непредвиденность, неспособность к самоорганизации, случайные события и неопределенность. Одновременно экономическая система может включать в свой состав как нелинейные, так и линейные подсистемы, что определяет объективные различия не только в используемом математическом инструментарии при построении моделей управления (в контексте достижения поставленных общегосударственных целей и задач), но и в значениях (параметрах) «постоянных времени», отражающих способность системы реагировать на изменения (ее динамические характеристики).

Всестороннее исследование теории и практики управления, содержания и составных элементов экономической системы, а также возможностей математического описания (интерпретации) особенностей их функционирования и взаимодействия позволило выделить три основных направления наблюдения за состоянием национальной экономической системы и анализа национальной экономической системы:

- 1) наблюдение за влиянием на поведение экономической системы ее линейных элементов (подсистем) и его анализ;
- 2) наблюдение за влиянием на поведение экономической системы ее линейных элементов (подсистем), которые могут исследоваться как линейные, и его анализ. В данном случае определяются условия и инструменты перехода к линейности подсистемы;
- 3) наблюдение за влиянием на поведение экономической системы принципиальных ее нелинейностей, т. е. тех подсистем, которые нельзя аппроксимировать линейными зависимостями, и его анализ.

Обоснование указанных направлений наблюдения за состоянием национальной экономической системы и анализа национальной экономической системы явилось методологической основой для детального изучения указанных проблем и разработки алгоритма по их решению, состоящего из шести блоков (рис. 1).

Блок 1. Наблюдение за начальным состоянием системы и анализ системы (t_0)					
Идентификация и анализ необходимых параметров наблюдения				Идентификация и анализ «ненаблюдаемых» параметров экономики	
Блок 2. Исследование условно-свободных движений и реакций системы					Блок 4. Интегральная квадратическая оценка возмущающего и управляющего воздействия
Исследование типов окружающей среды (по В. Н. Калинину [2, с. 32])				Идентификация видов связей и оценка возмущающего воздействия	
Детерминированная окружающая среда	Стохастическая окружающая среда	Целевая окружающая среда	Неизвестная окружающая среда		
Блок 3. Исследование вынужденных движений и реакций системы					
Исследование типов и видов управляющего воздействия (ретроспективный анализ; анализ доступных (реализуемых) типов и видов управляющего воздействия в текущем и будущем (прогнозном) периодах)				Идентификация видов связей и оценка управляющего воздействия	
Типы воздействия: • усиливающее воздействие (рост); • поддерживающее, компенсирующее воздействие (сохранение состояния); • снижающее воздействие (уменьшение))		Виды воздействия: • пропорциональное воздействие; • интегральное воздействие; • дифференциальное воздействие; их производные			
Блок 5. Наблюдение за текущим состоянием системы и анализ системы					
Блок 6. Наблюдение за переходными характеристиками системы по достижению ее целевого (прогнозного) состояния и их анализ					

Рис. 1. Структурно-логическое представление проблем наблюдения за состоянием национальной экономической системы как динамической, многосвязной, многопараметрической модели и анализа национальной экономической системы (разработано автором на основе данных источника [2, с. 31–36])

Fig. 1. Structural and logical representation of the problems of observation the state of the national economic system as a dynamic, multi-connected, multi-parameter model and analysis of the national economic system (developed by the author based on the data source [2, p. 31–36])

Рассмотрим разработанные блоки подробнее.

Блок 1. Наблюдение за начальным состоянием системы и анализ национальной экономической системы включают следующие методологические проблемы:

1) определение t_0 (временной точки (интервала) начального состояния системы). За основу могут быть приняты желательные состояния национальной экономики, которые наблюдались в прошлом; так называемые точки перехода из одного вида взаимодействия, хозяйственного уклада (на международном уровне, на макро-, мезо- и микроуровнях) в другой; любой момент «до» (до кризиса, до санкций и др.);

2) выявление параметров наблюдения за начальным состоянием системы и анализа национальной экономической системы.

Как видно из рис. 1, в рамках блока 1 осуществляются идентификация и анализ необходимых параметров наблюдения, включая параметры наблюдаемой экономики; идентификация и анализ «ненаблюдаемых» параметров экономики. Как следствие, основой блока 1 является разработка соответствующего методического инструментария наблюдения за состоянием экономических систем и анализа национальных экономических систем, в том числе инструментария ненаблюдаемой экономики, позволяющего по явным и слабым (скрытым) сигналам определить текущее состояние системы и дать объективную всестороннюю оценку качественных и количественных характеристик функционирования экономики.

Каждое из указанных направлений включает всестороннее исследование и идентификацию всех видов причинно-следственных связей и определяющих их факторов, которые способствовали формированию соответствующего состояния экономической системы страны в исследуемый момент времени (t_0); выявление и идентификацию утративших актуальность причинно-следственных связей и определяющих их факторов; выявление и идентификацию новых причинно-следственных связей (или направлений трансформации «старых» причинно-следственных связей), обусловленных объективным развитием системы и изменением внешних условий хозяйствования.

Идентификация и анализ необходимых параметров наблюдения должны базироваться как на достижениях современной экономической науки (фундаментальных макроэкономических законах функционирования экономики, экономическом содержании параметров наблюдения и др.), так и на выявленных эмпирическим путем устойчивых взаимосвязях в формировании показателей, характеризующих качественные и количественные параметры функционирования национальной экономики, в том числе на их взаимосвязи с параметрами социального развития страны, обеспечения национальной и экономической безопасности.

Показатели (параметры) оценки эффективности функционирования национальной экономики могут быть различными в зависимости от приоритетных направлений и целей развития. Таким целями могут являться экономический рост, полная занятость населения, стабильный уровень цен, экономическая эффективность, поддержание внешнеторгового баланса⁴. Эти цели определяют сложность и многообразие параметров оценки функционирования экономической системы страны.

Показатели (параметры) должны обеспечить идентифицируемость и наблюдаемость элементов системы, объективность отражения и регистрации всех процессов и явлений в экономике, а также качественную оценку взаимодействия экономической системы со средой [10]. Параметры могут включать: «основные макроэкономические показатели... показатели, характеризующие причины и факторы роста, меру сбалансированности экономики, тип воспроизводства... степень включения страны в мировое хозяйство»⁵. Параметрами макроэкономического регулирования выступают «совокупный спрос и совокупное предложение, уровень безработицы и инфляции; общий уровень цен и доходов, экономический рост»⁶ и др. Характеризуют социальные результаты функционирования экономики такие параметры, как «уровень и динамика реальных доходов, дифференциация доходов... качество потребления... качество и содержание труда, развитие социально-культурной сферы»⁷ и др.

Остановимся более подробно на проблемах, связанных с применением основных макроэкономических показателей для оценки результатов функционирования экономики. В соответствии с системой национальных счетов Республики Беларусь основными макроэкономическими показателями функционирования экономики являются ВВП; валовая добавленная стоимость; валовой национальный доход; валовая прибыль; валовое сбережение; показатели выпуска, распределения первичных доходов, промежуточного потребления, чистого экспорта товаров и услуг и др.⁸ Однако с позиции полноты и объективности отражения экономических процессов и явлений в экономике необходимо принимать во внимание некоторые их недостатки. Например, как отмечают ученые, ВВП не учитывает показатели качества жизни (продолжительность жизни, уровень образования, экологическая ситуация, уровень преступности, удовлетворенность жизнью и др.), потенциальные будущие риски, результаты ненаблюдаемой экономики, а при сравнительном анализе экономических систем разных стран – покупательскую способность валют и другие факторы. В части показателя «валовая добавленная стоимость» наиболее дискуссионным является вопрос его оценки в финансовом секторе. Некоторые ведущие белорусские ученые придерживаются мнения о том, что отдельные финансовые организации должны облагаться налогом на добавленную стоимость. Отметим, что есть как плюсы, так и минусы данного подхода. Ввиду большего удельного веса формируемых в финансовом секторе денежных потоков, безусловно, данная проблема требует более глубокой проработки. Все указанные аспекты необходимо принимать во внимание при оценке результатов функционирования национальной экономической системы.

Не менее сложным является вопрос идентификации и анализа «ненаблюдаемых» параметров экономики. За основу решения проблемы примем дескриптивное определение предмета исследования (ненаблюдаемой экономики), под которым в теории систем принято понимать определение предмета через его свойства и внешние проявления. Строится дескриптивное определение по следующей схеме: «То, что обладает определенными свойствами, есть требуемый предмет». Дескриптивное определение системы должно отвечать на вопрос, как отличить системный объект от несистемного. В приложении к нашему исследованию дескриптивное определение системы должно отвечать на вопрос, как отличить экономические процессы, происходящие в ненаблюдаемой экономике, от несистемных (хаотических) проявлений по устойчивым свойствам экономической системы. Основой процесса является первая составляющая блока 1, а также выявленные эмпирическим путем закономерности изменения в пропорциях макроэкономических показателей, характеризующих связи в экономике.

Следующим направлением развития в рамках блока 1 является разработка методического инструментария оценки синергетического эффекта, основой которого выступает выявление общих вершин элементов экономической системы (точек взаимодействия, описываемых интегральными показателями) и связывающих их сетей (ребер) (вертикальных и (или) горизонтальных видов связей элементов системы, которые имеют непосредственное отношение к надежности и живучести сетей) с последующей их кластеризацией по различным основаниям. Результатом изысканий является разработка прикладного

⁴Макроэкономика : учеб. пособие / М. И. Ноздрин-Плотницкий [и др.] ; под ред. М. И. Ноздриной-Плотницкой. Минск : Амалфея : Мисанта, 2012. С. 20–21.

⁵Спиридонова Н. В. Теоретический анализ экономических систем : учеб. пособие. СПб. : Питер, 2013. С. 54.

⁶Макроэкономика : учебник для вузов / Л. П. Кураков [и др.] ; под общ. ред. Л. П. Куракова. М. : Ин-т автоматизации и электрон. приборостроения, 2017. 336 с.

⁷Спиридонова Н. В. Теоретический анализ экономических систем : учеб. пособие. СПб. : Питер, 2013. С. 54.

⁸Национальные счета Республики Беларусь : стат. сборник // Национальный статистический комитет Республики Беларусь : сайт. URL: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/ (дата обращения: 20.07.2025).

математического инструментария для оценки синергетического эффекта принимаемых управленческих решений в экономике.

Выделенные параметры наблюдения за состоянием системы и анализа системы должны позволять провести оценку этой системы как с позиции определения целостности, так и с позиции анализа ее отдельных структурных элементов в контексте выполняемых ими функций и реализуемых задач. Анализироваться могут следующие структурные элементы системы:

- 1) сектора экономики и соответствующие им институциональные единицы в разрезе видов экономической деятельности;
- 2) сферы экономики (производства, распределения (перераспределения), потребления, накопления и характеризующие их экономические отношения);
- 3) совокупности природных и вещественных ресурсов (элементов хозяйствования);
- 4) различные уровни взаимодействия субъектов экономических отношений: международный (наднациональный) уровень, макроуровень, мезоуровень, микроуровень [1]. Основными результатами наблюдения за указанными уровнями взаимодействия является идентификация и оценка внешнего воздействия (входного полюса) на элементы системы и их реакции (выходного полюса) на возмущение (свободное, вынужденное) в целях дальнейшего определения «постоянной времени» и коэффициента усиления апериодического звена (звеньев), а также выработки (формульного описания) корректирующих звеньев для перевода реакции системы из волнообразного (скачкообразного) процесса в монотонный процесс;
- 5) элементы в разрезе производителей материальных и нематериальных благ;
- 6) группы «субъектов экономических отношений, обеспечивающих кругооборот движения продуктов и доходов: домашние хозяйства; организации (предприятия); государство; иностранные экономические системы» [1, с. 34];
- 7) различные пропорции между описанными выше элементами системы (количественные отношения, характеризующие связи в экономике);
- 8) экономические условия функционирования (установленные правовые нормы и правила поведения субъектов экономики).

Необходимость детализации элементов обусловлена наличием ряда сложностей наблюдения за состоянием экономической системы и анализа экономической системы, которые требуют своего решения. В рамках блока 1 представленная детализация элементов системы будет способствовать преодолению структурной и функциональной сложностей⁹ [1], а также идентификационной сложности. Последняя сложность включает два компонента: 1) понимание (идентификацию) того, что является объективными процессами, происходящими в экономике, а что – следствием субъективного восприятия наблюдателя; 2) идентификацию конкретного типа и вида воздействия и соответствующей именно ему реакции системы.

Рассмотрим динамику отдельных макроэкономических показателей, отражающих функционирования экономики Республики Беларусь. На рис. 2 представлена динамика ключевых показателей, характеризующие результаты функционирования национальной экономики.

Как видно из рис. 2, наблюдается положительная тенденция по всем представленным показателям. Рассмотрим содержание данных показателей в рамках системы национальных счетов¹⁰. ВДС является балансирующей статьей счета производства, отражающего операции, которые относятся непосредственно к процессу производства товаров и услуг. Величина ВДС также отражается в ресурсной части счета образования доходов. ВВП на уровне экономики в целом является балансирующей статьей счета производства и характеризует конечный результат производственной деятельности институциональных единиц-резидентов, а также выступает ресурсом счета образования доходов, отражающего распределительные операции, которые непосредственно связаны с процессом производства товаров и услуг. Величина ВНД для экономики в целом является балансирующей статьей счета распределения первичных доходов. ВС является балансирующей статьей счета использования валового располагаемого дохода и представляет разность между валовым располагаемым доходом и расходами на конечное потребление. Отметим, что несмотря на более низкий темп роста ВС по сравнению с другими представленными показателями, оно имеет положительное значение. Обобщая представленные характеристики показателей, можно говорить о том, что по своему экономическому содержанию они отражают процессы формирования, распределения, перераспределения и использования ресурсов на уровне экономики в целом.

⁹ Инновационный тип развития экономики : учебник / под общ. ред. А. Н. Фоломьева. М. : Росс. акад. гос. службы, 2008. С. 26.

¹⁰ Национальные счета Республики Беларусь : стат. сборник // Национальный статистический комитет Республики Беларусь : сайт. URL: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/ (дата обращения: 20.07.2025).

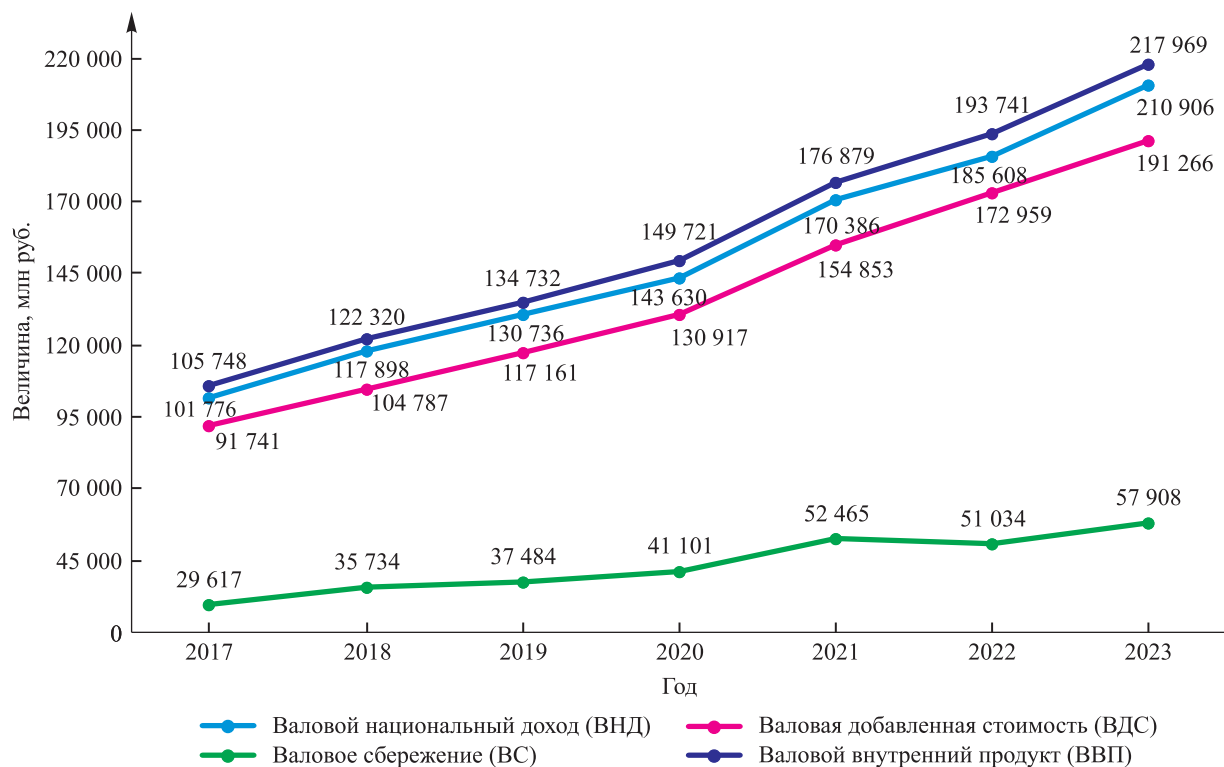


Рис. 2. Динамика показателей ВВП, ВНД, НДС, ВС в текущих ценах
(составлено на основе данных Национального статистического комитета Республики Беларусь [17])

Fig. 2. Dynamics of indicators: gross domestic product, gross national income, gross value added, gross savings at current prices (compiled based on data from the National Statistical Committee of the Republic of Belarus [17])

Ключевым показателем системы национальных счетов является ВВП, который может быть рассчитан тремя методами. Анализ состава и структуры формирования ВВП в разрезе данных методов имеет важное значение для оценки качества функционирования экономики. В табл. 1 отражена динамика ВВП, формируемого по источникам доходов.

Таблица 1

Динамика ВВП, формируемого по источникам доходов

Table 1

Dynamics of GDP generated by sources of income

Показатели	Год					
	2021		2022		2023	
	Сумма, млн руб.	Удельный вес в ВВП, %	Сумма, млн руб.	Удельный вес в ВВП, %	Сумма, млн руб.	Удельный вес в ВВП, %
Отплата труда работников в текущих ценах	82 377,3	46,57	92 336,3	47,66	106 656,9	48,93
Чистые налоги на производство и импорт в текущих ценах	22 918,0	12,96	21 825,8	11,27	28 280,7	12,97
Валовая прибыль и валовые смешанные доходы в текущих ценах	71 583,7	40,47	79 578,9	41,07	83 031,4	38,09

Примечание. Составлено на основе данных Национального статистического комитета Республики Беларусь (Национальные счета Республики Беларусь : стат. сборник // Национальный статистический комитет Республики Беларусь : сайт. URL: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/ (дата обращения: 20.07.2025)).

Оптимальной структуры формирования ВВП по источникам доходов не существует. Положительным фактом является превышение темпов роста валовой прибыли и валовых смешанных доходов над темпами роста оплаты труда работников. Сумма чистых налогов на производство и импорт зависит от

налоговой политики, а также реализуемых направлений поддержки секторов экономики, обновления производственных мощностей и расширения деятельности. В табл. 2 представлены динамика ВВП, рассчитываемого методом использования доходов.

Таблица 2

Динамика ВВП, рассчитываемого методом использования доходов

Table 2

Dynamics of GDP calculated using the income use method

Показатели	Год					
	2021		2022		2023	
	Сумма, млн руб.	Удельный вес в ВВП, %	Сумма, млн руб.	Удельный вес в ВВП, %	Сумма, млн руб.	Удельный вес в ВВП, %
Расходы на конечное потребление	119 724,9	67,69	136 896,9	70,66	156 468,4	71,78
В том числе:						
домашних хозяйств	88 838,7	74,2	102 227,3	74,67	116 057,4	74,17
государственных организаций	29 744,1	24,84	33 379,4	24,38	38 911,6	24,87
некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства	1142,1	0,95	1290,2	0,94	1499,4	0,96
Валовое накопление	43 124,4	24,38	41 844	21,6	53 863,8	24,71
В том числе:						
валовое накопление основного капитала	39 923,6	92,58	37 678,2	90,04	49 163,7	91,27
изменение запасов материальных оборотных средств	3200,8	7,42	4165,8	9,96	4700,1	8,73
Чистый экспорт	9992,5	5,65	11 775,9	6,08	1021,8	0,47

Примечание. Составлено на основе данных Национального статистического комитета Республики Беларусь (Национальные счета Республики Беларусь : стат. сборник // Национальный статистический комитет Республики Беларусь : сайт. URL: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/ (дата обращения: 20.07.2025)).

Как и в предыдущем случае, общепринятой оптимальной структуры формирования ВВП по использованию доходов нет. Можно говорить лишь о качественных характеристиках. Структура использования доходов должна способствовать устойчивому экономическому росту, повышению уровня жизни населения, обеспечивать поступление необходимых инвестиций в основной капитал и положительный чистый экспорт.

Производственным методом ВВП вычисляется как сумма валовых добавленных стоимостей по видам экономической деятельности и чистых налогов на продукты¹¹. Следуя логике содержательных элементов, оптимальная структура зависит прежде всего от экономической модели развития страны и приоритетных видов экономической деятельности. В части качественной характеристики желательным является преобладание секторов с высокой добавленной стоимостью.

В рамках первого блока предложенного алгоритма наблюдения за начальным состоянием национальной экономической системы и его анализа исследуется ненаблюдаемая экономика в целях выявления закономерностей функционирования для идентификации ненаблюдаемых параметров по слабым сигналам параметров, отражающих экономические процессы и явления. «Ненаблюдаемая экономика – это часть национальной экономики, включающая деятельность по производству, обращению и использованию товаров и услуг, которая не охватывается (не полностью охватывается) государственными статистическими наблюдениями и представляющая собой совокупность скрытой, неформальной и незаконной экономической деятельности»¹². Динамика удельного веса ненаблюдаемой экономики по видам экономической деятельности представлена на рис. 3.

¹¹Национальные счета Республики Беларусь : стат. сборник // Национальный статистический комитет Республики Беларусь : сайт. URL: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/ (дата обращения: 20.07.2025).

¹²Об утверждении Методики по расчету объемов ненаблюдаемой экономики : постановление Нац. статист. ком. Респ. Беларусь, 26 апр. 2019 г., № 17 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. URL: <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=T21904252p> (дата обращения: 20.07.2025).

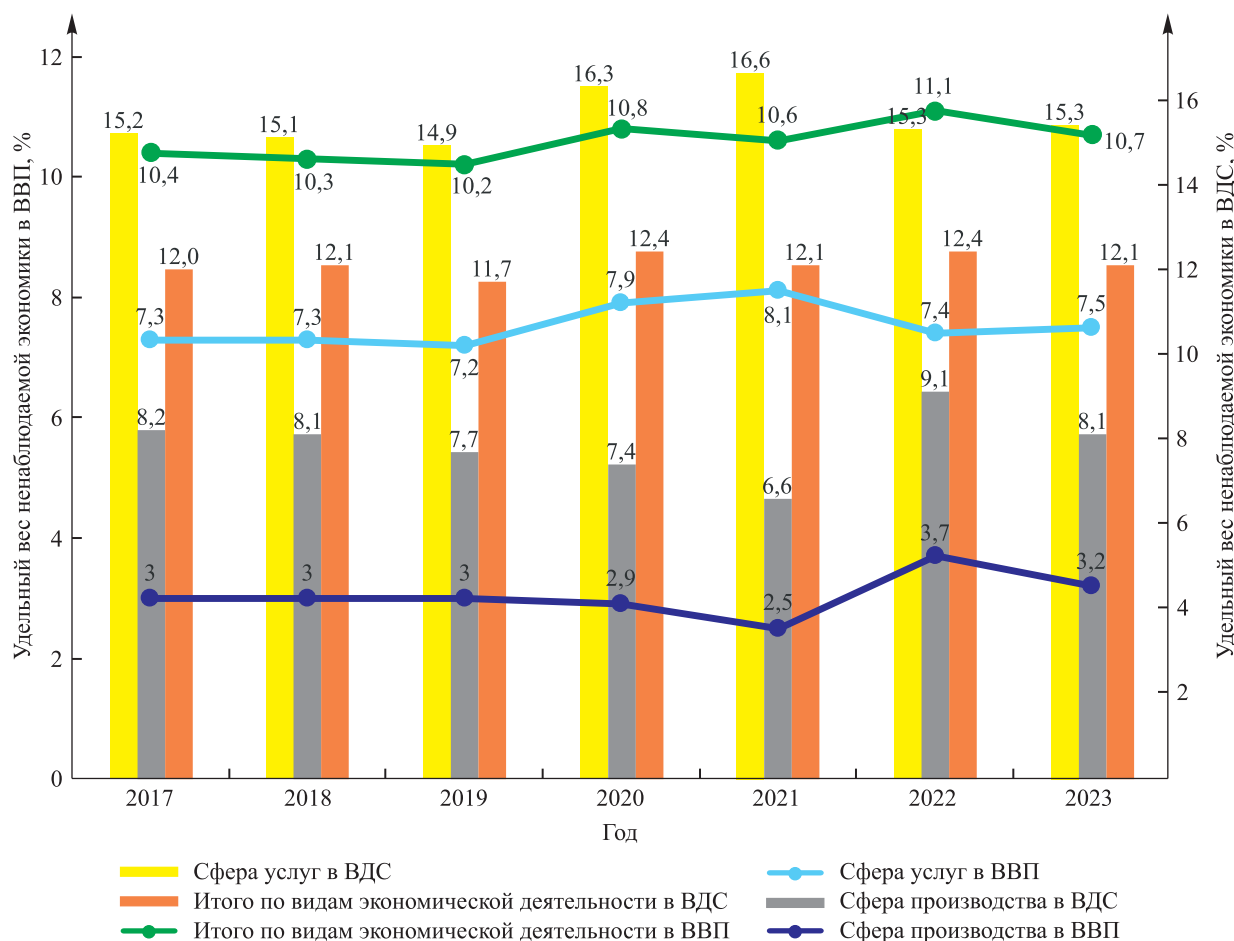


Рис. 3. Динамика удельного веса ненаблюдаемой экономики по видам экономической деятельности.

Источник: Национальные счета Республики Беларусь : стат. сборник //

Национальный статистический комитет Республики Беларусь : сайт. URL:

https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/ (дата обращения: 20.07.2025)

Fig. 3. Dynamics of the share of the non-observed economy by types of economic activity.

Source: National accounts of the Republic of Belarus : stat. collection //

National Statistical Committee of the Republic of Belarus : website. URL:

https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/ (date of access: 20.07.2025)

Как видно из рис. 3, наибольший удельный вес наблюдаемой экономики приходится на сферу услуг. Повышение точности оценки объемов ненаблюдаемой экономики в разрезе сфер и видов экономической деятельности повысит управленческое воздействие на всех уровнях экономической системы. Дополнением к действующей методике расчета объемов ненаблюдаемой экономики¹³ может стать разработанный методологический инструментарий с использованием нечетких множеств, синтезирующий представленные в современной экономической литературе методы определения параметров теневой экономики [6]. Данной проблеме мы посвятим отдельную публикацию.

Все многообразие взаимодействия элементов системы отражает определенные экономические явления и процессы, которые также требуют разработки соответствующего методического инструментария для наблюдения за ними и их оценки. Результаты наблюдения за начальным состоянием системы и анализа системы, а также выявленные эмпирическим путем закономерности и взаимосвязи выступают основой для дальнейшего решения заявленных проблем.

Блоки 2, 3 и 4 включают идентификацию, анализ условно-свободных и вынужденных движений и реакций системы, формирование на этой основе соответствующего методического инструментария для их оценки. Проблема наблюдения, рассматриваемая в данных блоках, является следствием нелинейности уравнений, которыми описывается большинство элементов системы, что, в свою очередь определяет разнообразие числа состояний системы.

¹³Об утверждении Методики по расчету объемов ненаблюдаемой экономики : постановление Национального статистического комитета Республики Беларусь, 26 апр. 2019 г., № 17 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. URL: <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=T21904252p> (дата обращения: 20.07.2025).

Исследуя проблему наблюдения за состоянием динамической системы, В. Н. Калинин отмечает, что она «имеет самые разнообразные и важные приложения, связанные с оценкой априори неизвестного состояния системы по косвенным, внешним данным и признакам» [2, с. 37]. Именно данное понимание содержания одной из сторон рассматриваемых проблем приобретает особую актуальность в контексте анализа и оценки условно-свободных («при отсутствии управляющего воздействия» [2, с. 31]) и вынужденных движений и реакций системы («при наличии управляющего воздействия» [2, с. 31]), а также их интегральной оценки.

Основными методологическими задачами блоков 2, 3 и 4 являются (подробнее см. в работе [11]) регистрация и оценка движения (изменения состояния) экономической системы [2, с. 31–35]; расчет времени запаздывания реакции системы на случайное (хаотическое) и целевое (управленческое) воздействие; оценка колебательности экономической системы, ее подверженности внешним воздействиям и наличия незатухающих колебаний; оценка инертности системы и расчет «постоянной времени» управленческого воздействия; количественная оценка нелинейных элементов экономической системы (в том числе, приведенных к усредненным характеристикам элементов), связанной с выбором функций аппроксимации, идентификацией входных сигналов (воздействий) на предмет малых и больших их изменений, а также построением соответствующей системы уравнений, отражающей изменение интегративных свойств системы.

Решение указанных задач будет способствовать устранению таких видов сложностей экономических систем, как «сложности выбора поведения в многоальтернативных ситуациях», «сложности развития, управленческой сложности»¹⁴ [1].

Блок 2. Исследование условно-свободных движений и реакций системы предполагает идентификацию и классификацию типов и видов входных воздействий, а также соответствующих им видов реакций системы.

Практическая реализация блока 2 базируется на следующих шагах:

1) построении «модели возмущающего компонента (описание взаимодействия со средой)» (подробнее см. в публикации [8]);

2) содержательной идентификации «условно свободного движения и реакции системы» как некоторого временного интервала без каких-либо видов управляющих воздействий. Использование словосочетания «условно свободный» предполагает признание того факта, что экономическая система никогда не имеет абсолютно свободных движений. Экономическая система – это искусственно созданный объект, который находится в постоянном взаимодействии с различными субъектами и объектами системы, а также внешней средой. В то же время движение системы может быть свободным по одним направлениям и вынужденным движением по другим направлениям, т. е. оно интегрирует свободную и вынужденную реакцию системы и приводит ее к некоторому итоговому состоянию;

3) оценке инерционности. По закону инерции экономическая система сохраняет свое текущее состояние и характеристики движения при отсутствии каких-либо внешних сил. Для осуществления управления принципиальным моментом является количественная оценка инертности системы;

4) исследовании типов окружающей среды, идентификации и оценке видов обратной связи системы и возмущающего компонента (воздействия). Под положительной обратной связью принято понимать реакцию системы, которая приводит к изменению входного сигнала, способствующего дальнейшему отклонению от первоначального состояния системы. Положительная обратная связь говорит об неустойчивости системы к воздействиям. Отрицательная обратная связь – вид обратной связи, при котором реакция системы приводит к такому изменению входного сигнала, которое противодействует первоначальному изменению. Такая связь уменьшает силу воздействия на систему и делает ее более устойчивой к случайному изменению параметров. Для повышения эффективности управления принципиальным моментом является наличие (отсутствие) методического инструментария, применяемого в целях управления возмущающими воздействиями (возмущающей средой).

Важность данного этапа определяется следующим: верное математическое описание известных входных воздействий в сочетании с совокупностью устойчивых характеристик системы (математическим описанием состояния системы, в том числе ее условно-свободных движений и реакций) «достаточно для однозначного определения выходной ситуации в будущем» [2, с. 28]. Такое представление составляющей проблемы будет способствовать изучению поведения и «свойств системы, проявляющихся во времени при отсутствии управляющего воздействия и обусловленных различными начальными ее состояниями и влиянием возмущающих воздействий» [2, с. 35]; повышению точности оценки прогнозных показателей; реализации свойств «наблюдаемость системы» и «идентифицируемость среды»; достижению устойчивого функционирования экономической системы с заданными показателями качества.

¹⁴Инновационный тип развития экономики : учебник / под общ. ред. А. Н. Фоломьева. М. : Росс. акад. гос. службы, 2008. С. 26.

Блок 3. После этапа всесторонней идентификации условно-свободных движений и реакций системы в зависимости от разных начальных ее состояний и видов воздействий мы можем провести оценку реакции системы на различные виды управляющего воздействия. Как было отмечено выше, экономическая система – это искусственно созданный объект, его функционирование всегда подвергается управленческому воздействию. Вопрос состоит лишь в векторе, силе, виде и частоте управленческого воздействия.

В основе построения блока 3 – конструктивное описание строения экономической системы, которое должно отвечать на вопрос, как сформировать систему. В конструктивном плане любая система, в том числе экономическая система, может быть представлена как единство входа (целевого и нецелевого воздействия), модели исследуемого объекта (экономической системы) и выхода (реакции системы, достигнутых определенных качественных и количественных ее характеристик), т. е. через совокупность системных элементов, предназначенных для реализации заданных функций и свойств системы. Практическая реализация входа и выхода системы может быть осуществлена через изменение условий функционирования, объема и качества ресурсов, логистики, нормативно-правовое регулирование и др.

В прикладном аспекте для конструктивного описания структуры экономической системы обосновываются и описываются математическими уравнениями типы и виды управляющего воздействия, которые имели место в прошлом и могут быть использованы в текущем и (или) прогнозном периодах. Важное место в данном процессе занимает ретроспективный анализ и анализ «множеств достижимости» [2, с. 35], которые позволяют оценить такие свойства системы, как наблюдаемость, идентифицируемость элементов системы и ее взаимодействия с внешней средой, гибкость, эластичность (чувствительность), управляемость, устойчивость и др. (подробнее см. в публикации [9]). Результатом данного исследования является классификация причинно-следственных связей, формирующих определенные экономические процессы и экономические явления

Далее определяется главная целевая функция управления (усиливающее, поддерживающее, компенсирующее, снижающее воздействие) и описывается регулятор системы, который позволяет следить за текущим состоянием экономической системы, изменением ее заданных качественных и количественных параметров, выявлять их отклонения. На случай отклонений от заданных параметров развития экономической системы разрабатываются соответствующие алгоритмы управления (перерегулирования).

Всестороннее внимание уделяется оценке «приращения управляющего воздействия», которое в теории управления принято понимать как приращение аргумента, дающее приращение функции (изменение состояния системы в момент времени t_n). Описанное функциями (уравнениями) соответствующее временному периоду состояние системы до и после воздействия и последующее решение системы уравнений в точках t_0 и t_n позволит получить скорость (первый порядок дифференциального уравнения) или ускорение (второй порядок дифференциального уравнения) «приращения управляющего воздействия». Решение системы уравнений и идентификация вида связи управляющего воздействия и реакции системы (положительная или отрицательная реакция) будут являться основанием для ответа на следующие два вопроса при построении целевого алгоритма наблюдения за экономической системой и ее анализа: 1) «Какой должна быть периодичность однотипного управленческого воздействия?»; 2) «Что является временной точкой входа нового вида управленческого воздействия?». Отметим, что когда мы говорим об управляющем воздействии и его оценке, то необходимо понимать, что отмена какого-либо воздействия также является воздействием, т. е. аргументом со знаком «минус». На выходе мы получаем совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих между собой элементов, обеспечивающих процесс достижения определенных целей функционирования экономической системы. Отметим, при принятии любых управленческих решений нужно учитывать фундаментальные теории (концепции) макро- и микроэкономики. Они могут быть как своеобразным ограничителем, так и гарантией заданного развития.

Блок 4. На данном этапе главными задачами являются интегральная оценка свободных и вынужденных движений и реакций системы, определение вида связи между ними, а также оценка устойчивости системы к возмущающим и управляющим воздействиям.

Основной тезис блока 4 звучит следующим образом: «...для вычисления реакции системы... не обязательно знать все (!) ее прошлое и настоящее... обычно достаточно... знать лишь необходимую “часть настоящего и прошлого системы” (Р. Калман)» [2, с. 28]. Логическим следствием представленного высказывания является вопрос: как определить ту самую часть (виды и параметры критериев) достаточности знаний? Качество ответа на поставленный вопрос и решение задач будет в том числе зависеть от проделанной на предыдущих этапах работы.

На основании полученных в ходе реализации предыдущих блоков результатов осуществляется оценка устойчивости экономической системы к целевым и нецелевым воздействиям. Дать интегральную оценку свободных и вынужденных движений и реакций системы – это один из самых сложных аспектов блока, так как именно полученная модель будет являться методическим инструментарием для принятия

управленческих решений. И любая, даже незначительная, ошибка в математическом представлении (формульном описании) рассматриваемого процесса может привести к большим негативным последствиям.

В основу определения уровня устойчивости экономической системы положим принцип обратной связи: система в каждый момент времени наблюдает за изменением выходной функции (реакции системы) при приложении извне возмущающих воздействий. Применительно к математическому аппарату этот принцип звучит так: если отклик системы $Y(t)$ на входное воздействие $X(t)$ приходит к ожидаемому значению с заданными показателями качества (параметрами, свойствами), то такая система может считаться устойчивой.

Необходимыми элементами блока 4 являются определение экстремумов заданных параметров (они определяются по трем временным интервалам: исходному, переходному, итоговому); идентификация возможных точек бифуркации; идентификация аperiodических звеньев и их степени; оценка уровня инертности системы; выявление необходимых условий для самостабилизации системы (оценка уровня эластичности системы).

Блок 5. На этом этапе осуществляется наблюдение за текущим состоянием экономической системы и его анализ. Проводится многовариантная оценка возможных к использованию инструментов и методов регулирования и коррекции, применяемых для достижения заданных параметров и свойств системы. Изучаются прогнозные результаты возможного применения к системе различных видов возмущающих воздействий для оценки ее работы в условиях внешних и внутренних возмущений. По полученным результатам делается вывод об устойчивости и управляемости объекта (экономической системы). Также на их основании выполняется выбор оптимального закона управления и его производной: допускается, что на каком-то этапе включается (исключается) определенная составляющая (например, интегральная, дифференциальная), и в случае необходимости осуществляется корректирующее воздействие на объект управления.

Основными методологическими задачами данного блока являются реализация непрерывного процесса наблюдения за состоянием экономической системы и преодоление связанных с данным процессом сложностей объективной регистрации (отражении) статических и динамических показателей, а также определения необходимой частоты их фиксации.

Наблюдение за текущим (прогнозным) состоянием экономической системы и его анализ должны решать задачи по обоснованию основных направлений макроэкономической политики, мер по стабилизации экономики и мероприятий по экономическому росту. Особое место при моделировании объекта управления занимают качественная идентификация и классификация косвенных признаков, внешних данных и известных реакций системы, определение их взаимосвязи с устойчивыми свойствами исследуемой системы.

Качественная идентификация и классификация косвенных признаков, внешних данных и известных реакций системы должны включать следующие элементы:

1) анализ взаимосвязи изменения действующих нормативно-правовых документов и изменения соответствующих им параметров экономического роста, а также структуры элементов добавленной стоимости;

2) анализ изменения структуры национальной экономики. «Различают воспроизводственную, социальную, отраслевую, территориальную (региональную) структуры национальной экономики и ее инфраструктуру»¹⁵. Анализ проводится во взаимосвязи с показателями, отражающими оценку эффективности функционирования структуры как в целом, так и в разрезе сфер производства, распределения (перераспределения), обмена и потребления. Дополнительно может быть проведен анализ структуры экономики через призму факторов производства¹⁶. Основной целью данного анализа является идентификация состава и способа объединения элементов экономической системы, определяющих структуру системы во всей ее полноте и многообразии;

3) сравнительный анализ и выявление устойчивых взаимосвязей абсолютных и относительных изменений параметров экономического роста;

4) исследование различий критериев и методов (способов) оценки эффективности функционирования национальной экономики с оценкой их воздействия на формирование обобщающих макроэкономических показателей (например, влияние метода учета выручки и связанное с этим наличие (отсутствие) дебиторской задолженности в ее составе; отражение вклада импорта в формирование добавленной стоимости; различие критериев оценки эффективности функционирования различных видов деятельности экономики и др.). Все вышеперечисленное определяет большое многообразие определяющих различные

¹⁵Макроэкономика : учеб. пособие / М. И. Ноздрин-Плотницкий [и др.] ; под ред. М. И. Ноздрина-Плотницкого. Минск : Амалфея : Мисанта, 2012. С. 31–32.

¹⁶Там же. С. 33.

типы эффективности факторов. Таким образом мы сталкиваемся с проблемами классификации факторов и оценки уровня их влияния на результирующий показатель (соответствующий тип эффективности);

5) сравнительный анализ и выявление устойчивых взаимосвязей изменения факторов и причин, оказывающих влияние на формирование темпов роста макроэкономических показателей представленных в системе национальных счетов, которые определяют «границы экономического производства... все аспекты экономического процесса и его результаты»¹⁷;

6) оценку взаимосвязи уровня потребления с реальным уровнем инфляции в стране;

7) оценку взаимосвязи экономического потенциала страны и отдельных ее институциональных единиц с инфраструктурой рынка (финансовой, товарной, рабочей силы);

8) оценку взаимосвязи изменения в результатах деятельности институциональных единиц и объема инвестиций в национальной экономике;

9) оценку изменений в закономерностях макроэкономических пропорций.

Как было указано выше, в процессе реализации заданной программы управления может при необходимости быть осуществлена коррекция объекта. Основанием для такого управленческого решения является наблюдение за переходными характеристиками системы и их анализ по достижению ее целевого (прогнозного) состояния, т. е. блок 6 нашего структурно-логического представления.

Блок 6. Теоретическим базисом блока выступают законы развития экономических систем (законы «эластичности и непрерывности совершенствования»¹⁸). Главной методологической задачей на данном этапе является оценка уровня (значений, параметров) допустимых переходных характеристик системы.

В теории систем и теории управления [9] получили свое развитие следующие основные категории блока 6:

1) переходная характеристика системы. В теории систем она представляет реакцию динамической системы на приложенное к ней внешнее воздействие с момента начала этого воздействия до некоторого установившегося значения во временной области. Изучение переходных процессов – важный шаг в процессе анализа динамических свойств и качества рассматриваемой экономической системы;

2) корректирующее устройство – функциональный элемент системы регулирования по отклонению, обеспечивающий необходимые свойства этой системы, ее устойчивое и качественное действие. В экономике этот элемент получает свою практическую реализацию через соответствующий методический инструментарий по анализу экстремумов, точек бифуркаций и обоснованию мероприятий по их преодолению и (или) перерегулированию;

3) перерегулирование. Оно определяется величиной первого выброса (отношение разности максимального значения переходной характеристики и ее установившегося значения к величине установившегося значения). В случае если выбранный закон управления в полной мере не обеспечивает заданные показатели качества развития экономической системы, то необходимо ввести корректирующие звенья;

4) колебательность системы, которая характеризует склонность системы к колебаниям и определяется как модуль отношения амплитуд второго колебания к амплитудам первого колебания. Целью управленческого воздействия в данном аспекте является максимальное сглаживание колебаний;

5) время запаздывания (повторение входного сигнала точно по его форме и величине, но с некоторой задержкой (сдвигом) во времени). Это звено имеет большое значение для оценки устойчивости экономической системы и оценки ее реакции на воздействие. Причинами могут являться инертность экономической системы, цикличность экономики, необходимость переквалификации кадров и др.

Для наблюдения за переходными характеристиками системы и их анализа могут быть использованы различные показатели, являющиеся объективно обусловленными в контексте достижения заданных параметров развития и функционирования экономической системы: темпы роста показателей устойчивого развития экономики страны (ВВП, ВДС, ВНД, ВС, чистого кредитования и др.); различные структурные показатели (структуры выпуска, распределения первичных доходов, источников финансирования операций с капиталом и др.); количественные пропорции между макроэкономическими показателями; уровень инфляции и др. [12].

При анализе переходных характеристик национальной экономической системы должны быть приняты во внимание следующие аспекты:

1) сложность и динамичность экономической системы, которые объективно обуславливают необходимость прогнозной оценки и анализа всевозможных ситуаций, сопряженных с условно свободными и вынужденными движениями системы в многоальтернативных реальностях и связанной с ними сложностью выбора управленческого воздействия. Данный подход позволит, с одной стороны, своевременно

¹⁷Гонка Е. А. Статистика : учеб.-метод. комплекс. Минск : Гос. учреждение образования «Институт бизнеса и менеджмента технологий» Белорус. гос. ун-та, 2013. С. 136.

¹⁸Гагулина Н. Л. Макроэкономика : учебник. СПб. : Росс. гос. гидрометеоролог. ун-т, 2015. С. 23.

выявить проблемы функционирования системы, оптимизировать виды управленческого воздействия и, как следствие, обеспечить гибкость реакции системы на различные виды воздействий, а с другой стороны, реализовать инструменты системы адаптивного управления;

2) необходимость базирования корректирующего методического инструментария как инструмента системы перерегулирования на выполнении краевых условий функционирования системы в заданном временном промежутке и на выполнении соответствующей ему целевой функции управления. Практическое применение указанного методического инструментария может базироваться как на параллельном, так и на последовательном взаимодействии (соединении) корректирующих методов (инструментов) и объекта управления;

3) результаты оценки колебательности и возможного перерегулирования системы;

4) объективность оценки результативности мер по регулированию и перерегулированию, которые должны привести к желаемому экономическому росту и соответствующим положительным экономическим последствиям (например, «повышение производительности и интенсивности труда, фондовооруженности, улучшение качества рабочей силы, совершенствование технологии и организации производства»¹⁹) и социальным последствиям (например, «рост уровня доходов различных слоев населения, улучшение качества потребления за счет совершенствования количества и структуры национального продукта, что отражается в общем увеличении уровня жизни населения»²⁰).

Разработанное автором структурно-логическое представление о проблемах наблюдения за состоянием сложной открытой динамической многосвязной многопараметрической системы (национальной экономической системы) и анализа национальной экономической системы рассмотрено в виде определенного алгоритма, который является одним из базовых компонентов для построения эконометрических моделей управления макроэкономическими процессами, включающих три контура управления: 1) основной контур (заданное управляющее воздействие с объективной возможностью выбирать и менять цели функционирования, формировать резервы для компенсации отклонений в работе системы, соответствовать внешней среде, в том числе за счет формирования новых и устранения избыточных связей); 2) контур управления реакцией системы на внешнее воздействие (управление возмущениями); 3) адаптивный контур системы, определяющий устойчивость экономической системы к внутренним структурным изменениям и внешним динамическим воздействиям, включающий оценку экстремумов и точек бифуркации заданных социально-экономических параметров развития, а также аperiodических звеньев разного порядка.

Сформированный алгоритм наблюдения за состоянием экономической системы и его анализа нацелен на отражение объективных процессов в экономике, он позволит получать всестороннюю разноразмерную количественную и качественную информацию об ее характеристиках, свойствах, параметрах и реакциях на различные виды воздействий. Применение алгоритма даст возможность сформировать адаптивную систему управления национальной экономикой, включающую множество самостоятельных, но взаимосвязанных подсистем и позволяющую улучшить такие показатели работы системы, как скорость, точность, стабильность (надежность) даже в условиях неопределенности или изменения параметров (характеристик, свойств) системы. Данный подход также позволит повысить адаптивность национальной экономической системы как к изменяющимся характеристикам самой системы, так и к внешним условиям, в том числе за счет своевременной корректировки своих параметров, алгоритмов и структуры управления для достижения заданных целей и (или) поддержания оптимального режима работы системы, а также учесть основные сложности наблюдения за нелинейными и нестандартными системами и их анализа в приложении к макроэкономическим процессам за счет применения трех контуров управления.

Библиографические ссылки

1. Вериго АВ, У Ичжэ, Шпарун ДВ. Проблемы и направления классификации экономических систем. *Danish Scientific Journal*. 2024;85:22–36. DOI: 10.5281/zenodo.12580931.
2. Калинин ВН. *Теоретические основы системных исследований: краткий авторский курс*. Санкт-Петербург: Военно-космическая академия имени А. Ф. Можайского; 2013. 278 с.
3. Бесекерский ВА, Попов ЕП. *Теория систем автоматического управления*. Санкт-Петербург: Профессия; 2003. 752 с.
4. Бородин ЕМ, Бородин КН. Системный анализ и принятие решений в условиях неопределенности [Интернет]. *Научно-методический электронный журнал «Концепт»*. 2015;13:3766–3770 [прочитано 20 августа 2025 г.]. Доступно по: <http://e-koncept.ru/2015/85754.htm>.

¹⁹Макроэкономика : учеб. пособие / М. И. Ноздрин-Плотницкий [и др.] ; под ред. М. И. Ноздрина-Плотницкого. Минск : Амалфея : Мисанта, 2012. С. 93.

²⁰Там же.

5. Добронейц БС, Попова ОА. *Численный вероятностный анализ неопределенных данных*. Красноярск: Сибирский федеральный университет; 2014. 166 с. EDN: TUKXIT.
6. Власов АП. Методы оценки теневой экономики. *Национальная безопасность*. 2015;3:417–426. DOI: 10.7256/2073-8560.2015.3.15154.
7. Фольк ОВ, Ивашкин ИФ. К вопросу о критериях отличия экономического явления от процесса на основе методологической культуры. *Вестник АПК Ставрополя*: 2017;1:172–175. EDN: YNKXMH.
8. Вериге АВ, Шпарун ДВ. Проблема построения исследовательской модели «экономическая система государства – среда». *Банкаўскі веснік*. 2024;9:44–52. EDN: VSBRNA.
9. Вериге АВ. Исследование проблемы анализа свойств экономической системы государства. *Norwegian Journal of Development of the International Science*. 2024;139:22–28. DOI: 10.5281/zenodo.13617663.
10. Verigo A. Main problems of system studies of the state economy. *Norwegian Journal of Development of the International Science*. 2025;162:17–21. DOI: 10.5281/zenodo.16875587.
11. Вериге АВ. Теоретические аспекты наблюдения национальной экономической системы как основы моделирования экономических процессов. В: Берченко НГ, редактор. *Проблемы прогнозирования и государственного регулирования социально-экономического развития. Материалы XXV Международной научной конференции; 17–18 октября 2024 г.; Минск, Беларусь. Том 3*. Минск: Научно-исследовательский экономический институт Министерства экономики Республики Беларусь; 2024. с. 241–242.

Статья поступила в редколлегию 30.08.2025.
Received by editorial board 30.08.2025.

АННОТАЦИИ ДЕПОНИРОВАННЫХ В БГУ РАБОТ INDICATIVE ABSTRACTS OF THE PAPERS DEPOSITED IN BSU

УДК 336(476)(082)

Финансы и аудит: современные тенденции и перспективы развития : сб. науч. ст. / БГУ ; [редкол.: Н. А. Мельникова, О. В. Машевская]. Электрон. текстовые дан. Минск : БГУ, 2025. 311 с.: ил. Библиогр. в тексте. Режим доступа: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/333799>. Загл. с экрана. Деп. в БГУ 10.09.2025, № 010210092025. Текст : электронный.

В сборнике научных статей рассматриваются вопросы развития национальной экономики, современных финансов и международной отчетности. Значительное внимание уделяется совершенствованию банковского сектора экономики, рынка криптовалют, финансированию зеленой экономики, перспективам развития международной системы финансовой отчетности, улучшению финансового состояния и результатов деятельности организаций, мероприятиям по снижению дебиторской задолженности организаций, повышению эффективности использования инструментов бюджетной и налоговой политики, институциональным основам воспроизводства человеческого капитала и развитию образовательных экосистем.

Материалы сборника могут быть полезны как научным работникам, аспирантам, студентам и магистрантам экономических специальностей вузов, так и специалистам органов государственного управления.

УДК 339.138(075.8) + 316.334.2(075.8)

Щелкова Т. В. Маркетинг : электрон. учеб.-метод. комплекс с креативным компонентом для спец. 6-05-0314-01 «Социология» / Т. В. Щелкова ; БГУ. Электрон. текстовые дан. Минск : БГУ, 2025. 68 с. Библиогр.: с. 65–68. Режим доступа: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/336033>. Загл. с экрана. Деп. в БГУ 15.10.2025, № 011515102025. Текст : электронный.

Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) по учебной дисциплине «Маркетинг» предназначен для студентов специальности 6-05-0314-01 «Социология». В ЭУМК содержатся теоретико-методологические и прикладные вопросы классического и современного маркетинга.

УДК 005.35 + 330.875 + 27-42

Дудкин В. Л. Корпоративная социальная ответственность с позиций христианского экономического учения / иерей В. Л. Дудкин ; МИУП. Электрон. текстовые дан. Минск : БГУ, 2025. 248 с. Библиогр.: с. 212–248. Режим доступа: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/336832>. Загл. с экрана. Деп. в БГУ 10.11.2025, № 013110112025. Текст : электронный.

Предлагаемое в монографии священника Вадима Дудкина осмысление понятия корпоративной социальной ответственности (КСО) с христианских позиций вносит вклад в создание более целостной картины рассматриваемого явления и служит хорошим дополнением к текущим представлениям о КСО в современной богословской и управленческой науке. Основываясь на том, что деловая активность имеет человеческое измерение, христианское социально-экономическое учение предполагает, что природа бизнеса и деловой активности основана на природе человеческой личности – как субъект хозяйственной деятельности, человек, следовательно, способен реализовать логику дара и безвозмездности в бизнесе и установить отношения дружбы и солидарности со своими собратьями, т. е. содействовать общему благу социума, что и является сущностью КСО.

УДК 339.138(075.8)

Global marketing : electron. didact.-methodical complex for the speciality 1-26 02 03 «Marketing» / P. Liazhanskaya ; BSU. Electron. text data. Minsk : BSU, 2025. 82 p. Bibliogr.: p. 81–82. Available from: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/337414>. Screen title. Deposited in BSU 20.11.2025, No. 013820112025. Text : electronic.

The didactic-methodical complex of the academic discipline is intended for students majoring in 1-26 02 03 «Marketing». The content of the electronic didactic-methodical complex involves studying the following issues: globalisation of the world economy, global competition, global company, global marketing environment, development and main features of global marketing, global trends in pricing, evolution of promotion methods in global marketing, organisation of global marketing activities, modern challenges of global marketing.

УДК 004.738.5:004.92(075.8)

Web design and computer graphics : electron. didact.-methodical complex for the speciality 7-06-0412-04 «Marketing» / P. Liazhanskaya ; BSU. Electron. text data. Minsk : BSU, 2025. 60 p. Bibliogr.: p. 60. Available from: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/337416>. Screen title. Deposited in BSU 20.11.2025, No. 013720112025. Text : electronic.

The didactic-methodical complex of the academic discipline is intended for students majoring in 7-06-0412-04 «Marketing». The content of the electronic didactic-methodical complex involves studying the following issues: the essence of usability and the features of usability of information environments, the basics of UX design for marketing purposes, the basics of working with raster and vector graphic editors for the purposes of marketers.

УДК 004.738.5:004.92(075.8)

Web-дизайн и компьютерная графика : электрон. учеб.-метод. комплекс для специальности 7-06-0412-04 «Маркетинг» / БГУ ; сост. П. В. Лежанская. Электрон. текстовые дан. Минск : БГУ, 2025. 66 с. Библиогр.: с. 65–66. Режим доступа: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/337417>. Загл. с экрана. Деп. в БГУ 20.11.2025, № 013920112025. Текст : электронный.

Учебно-методический комплекс (ЭУМК) предназначен для студентов специальности 7-06-0412-04 «Маркетинг». В ЭУМК содержатся материалы, предполагающие изучение следующих вопросов: сущность юзабилити и особенностях юзабилити информационных сред, основы UX-проектирования для целей маркетинга, основы работы с растровыми и векторными графическими редакторами для целей маркетологов.

УДК 339.138(075.8)

Perspective concepts of marketing : electron. didact.-methodical complex for the speciality 7-06-0412-04 «Marketing» / P. Liazhanskaya ; BSU. Electron. text data. Minsk : BSU, 2025. 80 p. Bibliogr.: p. 78–80. Available from: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/337421>. Screen title. Deposited in BSU 20.11.2025, No. 014020112025. Text : electronic.

The didactic-methodical complex of the academic discipline is intended for students majoring in 7-06-0412-04 «Marketing». The content of the electronic didactic-methodical complex involves studying the following issues: modern concept of relationship marketing, client in relationship marketing, neuromarketing as an innovative discipline of the 21st century, methods of psychological influence on the consumer's personality, concept of territorial marketing.

For each topic, a brief lecture summary, test questions, topics for papers and reports, case analysis, practical tasks are offered.

УДК 339.138(075.8)

Глобальный маркетинг : электрон. учеб.-метод. комплекс для специальности 1-26 02 03 «Маркетинг» / П. В. Лежанская ; БГУ. Электрон. текстовые дан. Минск : БГУ, 2025. 93 с. Библиогр.: с. 92–93. Режим доступа: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/337441>. Загл. с экрана. Деп. в БГУ 21.11.2025, № 014121112025. Текст : электронный.

Учебно-методический комплекс (ЭУМК) предназначен для студентов специальности 1-26 02 03 «Маркетинг». В ЭУМК содержатся материалы, предполагающие изучение следующих вопросов: глобализация мировой экономики, глобальная конкуренция, глобальная компания, глобальная маркетинговая среда, развитие и основные черты глобального маркетинга, глобальные тенденции в ценообразовании, эволюция способов продвижения в глобальном маркетинге, организация глобальной маркетинговой деятельности, современные вызовы глобального маркетинга.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Корбут К. И., Лаврова О. И.</i> Анализ особенностей потребительского выбора в цифровой среде.....	4
<i>Машевская О. В., Чжан Юйтин.</i> Накопление и эффективное использование капитала здоровья: теоретический подход на основе расширенной производственной функции Кобба – Дугласа.....	15
<i>Козинец А. Н.</i> Объяснимый искусственный интеллект в кадровой аналитике: анализ факторов производительности.....	30
<i>Рачкевич В. А.</i> Риски цифровой трансформации рынка труда Беларуси	42
<i>Короткевич А. И., Лапко Б. В., Шпарун Д. В.</i> Анализ методов определения полных затрат импорта на экспорт с использованием таблиц «затраты – выпуск».....	53
<i>Ковалёв М. М., Королёва А. А.</i> Ретроспективный анализ результатов шести белорусских пятилеток и задачи на седьмую пятилетку.....	61
<i>Безпалько Л. В.</i> Цифровая платформа легкой промышленности <i>Bee-online.ru</i> как перспективный канал продвижения продукции белорусских производителей на рынок стран ЕАЭС	74
<i>Соколов А. В., Горяева Т. Ю.</i> Высокотехнологичные услуги как элемент развития инновационной экономики: особенности идентификации и определяющие характеристики.....	88
<i>Чжан Ф.</i> Пространственно-временной анализ взаимосвязи межпровинциальной миграции и экономического развития Китая: данные бивариационного автокорреляционного исследования (2000–2024).....	97
<i>Мэн Ц.</i> Стратегии развития логистики трансграничной электронной торговли: опыт Китая.....	105
<i>Вериго А. В.</i> Теоретико-методологическое исследование проблем наблюдения за состоянием национальной экономической системы и анализа национальной экономической системы	111
Аннотации депонированных в БГУ работ.....	126

CONTENTS

<i>Korbut K. I., Lavrova O. I.</i> Analysis of consumer choice features in the digital environment	4
<i>Mashevskaya O. V., Zhang Yuting.</i> Health capital accumulation and effective utilisation: a theoretical framework based on an extended Cobb – Douglas production function.....	15
<i>Kazinets A. N.</i> Explainable artificial intelligence in human resource analytics: analysis of performance factors.....	30
<i>Rachkevich V. A.</i> Risks of digital transformation of the labour market of Belarus	42
<i>Karatkevich A. I., Lapko B. V., Shparun D. V.</i> Analysis of methods for determining the total costs of imports for exports using tables «input – output».....	53
<i>Kovalev M. M., Koroleva A. A.</i> A retrospective analysis of the results of the six Belarusian five-year plans and the tasks for the seventh five-year plan.....	61
<i>Bezpalko L. V.</i> Digital platform of light industry <i>Bee-online.ru</i> as a promising channel for promoting products of Belarusian manufacturers to the market of the EAEU countries	74
<i>Sokolov A. V., Goraeva T. Yu.</i> High-tech services as an element of innovative economy development: identification features and defining characteristics.....	88
<i>Zhang F.</i> Spatial-temporal analysis of the relationship between interprovincial migration and economic development in China: data from a bivariative autocorrelation study (2000–2024).....	97
<i>Meng Z.</i> Strategies for the development of logistics of cross-border electronic commerce: China's experience.....	105
<i>Verigo A. V.</i> Theoretical and methodological study of the problems of observation the state of the national economic system and analysis of the national economic system.....	111
Indicative abstracts of the papers deposited in BSU.....	126

Журнал включен Высшей аттестационной комиссией Республики Беларусь в Перечень научных изданий для опубликования результатов диссертационных исследований по экономическим наукам.

Журнал включен в библиографическую базу данных научных публикаций «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ).

**Журнал Белорусского
государственного университета.
Экономика.
№ 2. 2025**

Учредитель:
Белорусский государственный университет

Юридический адрес: пр. Независимости, 4,
220030, г. Минск, Республика Беларусь.
Почтовый адрес: пр. Независимости, 4,
220030, г. Минск, Республика Беларусь.
Тел. (017) 259-70-74, (017) 259-70-75.
E-mail: jecon@bsu.by
URL: <https://journals.bsu.by/index.php/economy>

«Журнал Белорусского государственного
университета. Экономика» издается с января 1969 г.
До 2017 г. выходил под названием «Веснік БДУ.
Серыя 3, Гісторыя. Эканоміка. Права»
(ISSN 2308-9172).

Редактор *С. Р. Пинчук*
Технический редактор *А. Р. Голік*
Корректор *С. Р. Пинчук*

Подписано в печать 28.11.2025.
Тираж 25 экз. Заказ 0000.

**Journal
of the Belarusian State University.
Economics.
No. 2. 2025**

Founder:
Belarusian State University

Registered address: 4 Niezaliezhnasci Ave.,
Minsk 220030, Republic of Belarus.
Correspondence address: 4 Niezaliezhnasci Ave.,
Minsk 220030, Republic of Belarus.
Tel. (017) 259-70-74, (017) 259-70-75.
E-mail: jecon@bsu.by
URL: <https://journals.bsu.by/index.php/economy>

«Journal of the Belarusian State University. Economics»
published since January, 1969.
Until 2017 named «Vesnik BDU.
Seryja 3, Gistoryja. Jekanomika. Prava»
(ISSN 2308-9172).

Editor *S. R. Pinchuk*
Technical editor *A. R. Golik*
Proofreader *S. R. Pinchuk*

Signed print 28.11.2025.
Edition 25 copies. Order number 0000.