



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.
Серыя 3, Гісторыя. Эканоміка. Права»)

Выходит один раз в полугодие

1

2026

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.

КАЧЕСТВО ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ КИТАЯ И ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА НЕГО

НИН ЦЗИН¹⁾, П. С. ЛЕМЕЩЕНКО¹⁾

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

Аннотация. На основе панельных данных по 31 административно-территориальной единице Китая за период с 2014 по 2022 г. исследованы детерминанты и пространственные корреляционные характеристики качества жизни населения. Составлен комплексный индекс качества жизни, с помощью пространственной модели Дарбина проведена эмпирическая оценка влияния ключевых факторов на него. Показано, что качество жизни в Китае демонстрирует значительную положительную пространственную автокорреляцию. Инвестирование в инновации, развитие цифровых инклюзивных финансов и проникновение мобильного интернета не только оказывают благотворное влияние на качество жизни на местном уровне, но и генерируют положительные межрегиональные эффекты. Напротив, увеличение доли расходов бюджета и развитие электронной коммерции отрицательно связаны с качеством жизни, что отражает потенциальные институциональные и структурные ограничения на определенных этапах развития страны. Углублено эмпирическое понимание механизмов пространственного формирования качества жизни и представлены политически значимые идеи для разработки дифференцированных стратегий регионального социально-экономического развития в Китае.

Ключевые слова: качество жизни населения; пространственные эффекты; социально-экономические факторы; инновации; цифровая экономика; Китай.

Благодарность. Исследование выполнено при финансовой поддержке Китайского стипендиального совета (грант № 202108400024).

Образец цитирования:

Нин Цзин, Лемещенко П.С. Качество жизни населения Китая и факторы, влияющие на него. *Журнал Белорусского государственного университета. Экономика*. 2026;1:4–20. EDN: KMSHXU

For citation:

Ning Jing, Liameshchanka PS. Quality of life of China's population and factors influencing it. *Journal of the Belarusian State University. Economics*. 2026;1:4–20. Russian. EDN: KMSHXU

Авторы:

Нин Цзин – аспирантка кафедры международной политической экономики экономического факультета. Научный руководитель – П. С. Лемещенко.

Петр Сергеевич Лемещенко – доктор экономических наук, профессор; заведующий кафедрой международной политической экономики экономического факультета.

Authors:

Ning Jing, postgraduate student at the department of international political economy, faculty of economics.

nj375292715047@gmail.com

Petr S. Liameshchanka, doctor of science (economics), full professor; head of the department of international political economy, faculty of economics.

liamp@bsu.by

QUALITY OF LIFE OF CHINA'S POPULATION AND FACTORS INFLUENCING IT

NING JING^a, P. S. LIAMESHCHANKA^a

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

Corresponding author: Ning Jing (nj375292715047@gmail.com)

Abstract. Using panel data from 31 Chinese administrative-territorial units for the period 2014–2022, we examine the determinants and spatial correlations of quality of life. A comprehensive quality of life index was compiled, and the influence of key factors on it was empirically assessed using the Durbin spatial model. It is shown that quality of life across China exhibits significant positive spatial autocorrelation. Investment in innovation, the development of digital inclusive finance, and mobile internet penetration not only have a significant beneficial impact on quality of life at the local level but also generate positive interregional effects. Conversely, an increase in the share of budget expenditures and the development of electronic commerce are negatively associated with quality of life, reflecting potential institutional and structural constraints at certain stages of country's development. This study deepens the empirical understanding of the mechanisms underlying the spatial formation of quality of life, and presents policy-relevant ideas for developing differentiated strategies for regional socio-economic development in China.

Keywords: quality of life; spatial effects; socio-economic factors; innovation; digital economy; China.

Acknowledgements. This research was carried out with the financial support of the China Scholarship Council (grant No. 202108400024).

Введение

Качество жизни является комплексной социально-экономической категорией, которая отражает общее благополучие населения как в рамках текущего периода, так и в долгосрочной перспективе, охватывая материальные, социальные, субъективные и другие аспекты благополучия [1, с. 134]. Эта категория фиксирует степень удовлетворенности членов общества условиями, необходимыми для их выживания и развития. Кроме того, качество жизни служит показателем экономического развития и культурного прогресса страны и регионов [2, с. 75].

С началом политики реформ и открытости в 1978 г. Китай осуществил беспрецедентный структурный переход от низкодоходной аграрной экономики к второй по величине экономике мира. За этот период ВВП на душу населения вырос многократно, а более 800 млн человек были выведены из состояния крайней бедности. Тем не менее столь значительные макроэкономические достижения не повлекли за собой равномерного улучшения качества жизни населения во всех регионах и социальных группах. Сохраняющийся разрыв в уровне социально-экономического развития между восточными и западными регионами страны, устойчивая дифференциация городского и сельского населения по уровню доходов, а также нарастающие экологические диспропорции выступают существенными ограничениями на пути к достижению целей высококачественного развития.

Начиная с XVIII съезда Коммунистической партии Китая повышение качества жизни населения было закреплено в стратегических документах социально-экономического развития Китая в качестве приоритетного направления государственного планирования. Данный курс нашел отражение в пяти концепциях развития Китая (инновационность, скоординированность, экологичность, открытость развития, доступность его плодов), а также в целях двух столетий¹. Указанные ориентиры свидетельствуют о принципиальном переосмыслении логики общественного развития в Китае (переход от модели количественного экономического роста к модели, центральным элементом которой является благополучие человека).

В данном контексте системное измерение региональных различий в качестве жизни и выявление их детерминант представляют не только значительный теоретический интерес, но и служат эмпирической основой для разработки дифференцированной региональной политики. В настоящей статье на основе панельных данных по 31 административно-территориальной единице материкового Китая за период с 2014 по 2022 г. посредством применения метода энтропийных весов сформирован комплексный индекс качества жизни, охватывающий экономическое, социальное и экологическое измерения. Для оценки локальных и межрегиональных пространственных эффектов перетока ключевых факторов используется пространственная модель Дарбина (*spatial Durbin model*, SDM). Данный подход позволяет углубить понимание пространственных механизмов формирования качества жизни в Китае.

¹Цели двух столетий (两个百年奋斗目标) – стратегическая концепция Коммунистической партии Китая, предусматривающая построение общества среднего достатка к 2021 г. (к 100-летию основания Коммунистической партии Китая) и превращение Китая в развитое социалистическое государство к 2049 г. (к 100-летию образования Китайской Народной Республики). См.: Полный текст доклада, с которым выступил Си Цзиньпин на 19-м съезде КПК [Электронный ресурс]. URL: http://russian.news.cn/2017-11/03/c_136726299.htm (дата обращения: 30.04.2026).

Материалы и методы исследования

Обзор литературы. Качество жизни является многомерной научной категорией. В ранних исследованиях уровень благосостояния оценивался преимущественно через показатели дохода и материального потребления. Концепция возможностей, разработанная А. Сеном [3], существенно расширила аналитическую базу за счет введения нематериальных показателей благополучия, включая свободу выбора, социальное участие и субъективную удовлетворенность жизнью. Данная концепция оказала значительное влияние на формирование научных парадигм в области оценки общественного благосостояния.

С динамической точки зрения качество жизни можно понимать как состояние динамического равновесия, при котором индивиды или домохозяйства используют доступные материальные ресурсы в определенной социально-экономической среде для обеспечения базовой безопасности, получения доступа к возможностям развития, а также для достижения как объективного благосостояния, так и субъективного удовлетворения. В связи с этим оценка качества жизни не может основываться на одном показателе; уровень жизни требует комплексной оценки, при которой систематически анализируется совокупное воздействие множества факторов в различных измерениях. Совершенствование методик количественной оценки качества жизни населения (КЖН) и дифференциации регионов становится приоритетным направлением социально-экономических исследований и прикладного анализа региональной политики [4, р. 5]. Наибольшее распространение получили индекс человеческого развития² и индекс лучшей жизни [5]. Метод энтропийных весов, позволяющий объективно определять весовые коэффициенты показателей на основе степени их вариации, широко применяется при проведении сравнительных региональных исследований в Китае [6–8].

В существующей литературе подробно изучено влияние на КЖН таких факторов, как уровень экономического развития [9], распределение доходов [10], человеческий капитал [11] и доступ к государственным услугам [12]. По мере проникновения цифровых технологий во все сферы общественной жизни цифровая экономика получила широкое признание в качестве фактора повышения благосостояния и КЖН за счет снижения транзакционных и информационных издержек [13], согласования спроса и предложения на рынке труда [14], а также расширения доступа к государственным услугам [15]. Вместе с тем выгоды от цифровизации в региональном и социальном разрезах распределяются неравномерно, а цифровое неравенство способно усугублять межрегиональные диспропорции и дифференциацию доходов [16]. Помимо этого, цифровая экономика обладает выраженными пространственными эффектами перетока, оказывая воздействие на сопредельные территории [17], тогда как пространственные механизмы взаимосвязи между цифровой экономикой и КЖН остаются в эмпирическом отношении недостаточно изученными.

Таким образом, в существующей научной литературе накоплен значительный массив данных о влиянии экономических и социальных детерминант на качество жизни, однако сохраняются два существенных пробела. Во-первых, пространственные эффекты перетока остаются недостаточно интегрированными в аналитические рамки исследований качества жизни. Во-вторых, в условиях стремительного распространения цифровой экономики пространственные механизмы воздействия таких новых факторов, как цифровые инклюзивные финансы и мобильный интернет, остаются малоизученными. С учетом изложенного в настоящей статье формируется система объясняющих переменных, охватывающая как пять концепций развития, так и показатели цифровой экономики. На этой основе осуществляется системная декомпозиция прямых эффектов и пространственных эффектов перетока факторов качества жизни, что позволяет сформировать более полную эмпирическую базу для разработки дифференцированных региональных стратегий развития.

Источники данных и характеристика выборки. В настоящем исследовании используются панельные данные по 31 административно-территориальной единице материкового Китая за период с 2014 по 2022 г., без учета Гонконга, Макао и Тайваня. Выбранный временной интервал охватывает период углубления структурных реформ и ускоренного развития цифровой экономики в Китае, что обуславливает высокую репрезентативность сформированной выборки.

Данные получены из изданий «Китайский статистический ежегодник», «Ежегодник науки и технологий Китая», провинциальных статистических ежегодников, а также из государственных докладов о социально-экономическом развитии страны. Индекс цифровых инклюзивных финансов заимствован из базы данных Исследовательского центра цифровых финансов Пекинского университета. Незначительное число пропущенных значений восстановлено с помощью метода линейной интерполяции. Все номинальные денежные переменные приведены к ценам базового года (2014) с использованием индекса потребительских цен либо дефлятора ВВП.

Методология исследования. Комплексный индекс качества жизни построен на основе метода энтропийных весов, обеспечивающего объективное определение весовых коэффициентов показателей в соответствии со степенью их межпровинциальной вариации. Показателям с более высокой межрегиональной вариативностью присваивается больший вес ввиду их повышенной информационной

²Anand S., Sen A. Human development index: methodology and measurement. New York : UN Dev. Progr., 1994. 19 p. (Occasional papers).

дифференцирующей способности. Данный подход позволяет эффективно устранить смещения, характерные для субъективных методов взвешивания, и в полной мере соответствует задачам масштабного межрегионального сравнительного анализа.

Процедура расчета индекса КЖН включает несколько последовательных этапов. Все вычисления выполнены в программе *Stata 17*.

1. Данные по каждому показателю в системе индикаторов нормализуются по минимальному и максимальному значениям. Положительные показатели вычисляются по формуле $X'_{ij} = \frac{X_{ij} - \min\{X_i\}}{\max\{X_i\} - \min\{X_i\}}$,

негативные показатели рассчитываются с помощью уравнения $X'_{ij} = \frac{\max\{X_i\} - X_{ij}}{\max\{X_i\} - \min\{X_i\}}$.

2. Определяется доля значения каждого показателя в сумме этого показателя посредством формулы

$$P_{ij} = \frac{X'_{ij}}{\sum_{j=1}^n X'_{ij}}.$$

3. Вычисляется значение энтропии для каждого показателя на основе уравнения $e_i = -\frac{1}{\ln n} \sum_{j=1}^n P_{ij} \ln(P_{ij})$.

4. Рассчитывается коэффициент избыточности (различия) для каждого показателя по формуле $d_i = 1 - e_i$.

5. Определяется вес каждого показателя с помощью уравнения $w_i = \frac{d_i}{\sum_{i=1}^m d_i}$.

6. Вычисляется итоговое значение индекса КЖН на основе формулы $S_j = \sum_{i=1}^m w_i X'_{ij}$.

В соответствии с принципами всесторонности, сопоставимости, объективности, оперативности, устойчивости и своевременности, данное исследование опирается на исследования Цзян Аньина, Чэнь Вэйцяна [18], Ван Гуанхуа [19] и других ученых. В рамках макроэкономической теории особое внимание уделяется положениям, связанным с экономическим ростом, занятостью и распределением доходов. Из теории устойчивого развития заимствованы принципы сбалансированности экономического, социального и экологического развития (трехединая концепция устойчивого развития). Исходя из доступности данных, для измерения КЖН были выбраны семь основных показателей: экономическое развитие, доход и потребление, занятость и социальное обеспечение, культура и образование, здравоохранение, объекты жизнеобеспечения и состояние окружающей среды. Подробно показатели комплексной оценки КЖН представлены в табл. 1.

Таблица 1

Система показателей комплексной оценки КЖН

Table 1

System of indicators for comprehensive assessment of the quality of life of the population

Область развития	Показатели первого уровня	Показатели второго уровня	Влияние показателя	Вес показателя
Экономическая область	Экономическое развитие	Региональный ВВП (X1), млрд юаней	Положительное	0,078 9
		ВВП на душу населения (X2), юани	Положительное	0,080 1
		Доля добавленной стоимости третичного сектора экономики (X3), %	Положительное	0,035 1
		Уровень урбанизации (X4), %	Положительное	0,016 6
	Доходы и потребление	Располагаемый доход на душу населения (X5), юани	Положительное	0,053 4
		Потребительские расходы на душу населения (X6), юани	Положительное	0,041 4
	Занятость и социальное обеспечение	Уровень зарегистрированной безработицы в городах (X7), %	Отрицательное	0,014 1
		Охват базовым социальным страхованием (X8), %	Положительное	0,038 3
		Общие государственные расходы на государственные услуги (X9), млрд юаней	Положительное	0,057 7

Окончание табл. 1
Ending of the table 1

Область развития	Показатели первого уровня	Показатели второго уровня	Влияние показателя	Вес показателя
Социальная область	Культура и образование	Количество студентов учреждений высшего образования на 100 000 человек (X10)	Положительное	0,033 2
		Расходы на образование на душу населения (X11), юани	Положительное	0,054 0
		Библиотечный фонд на душу населения (X12)	Положительное	0,085 9
		Количество музеев (X13)	Положительное	0,066 2
	Здравоохранение	Количество врачей на 10 000 человек (X14)	Положительное	0,037 9
		Количество больничных коек на 10 000 человек (X15)	Положительное	0,031 5
	Объекты жизнеобеспечения	Площадь дорог на душу населения (X16), м ²	Положительное	0,021 6
		Количество общественных автобусов на 10 000 человек (X17)	Положительное	0,020 7
		Количество общественных туалетов на 10 000 человек (X18)	Положительное	0,041 6
		Количество частных автомобилей (X19)	Положительное	0,080 2
		Количество абонентов высокоскоростного интернета (X20), тыс. чел.	Положительное	0,078 3
Экологическая область	Состояние окружающей среды	Уровень озеленения застроенных территорий (X21), %	Положительное	0,014 7
		Образование промышленных твердых отходов (X22), тыс. тонн	Отрицательное	0,011 0
		Общий объем выбросов диоксида серы (X23), тыс. тонн	Отрицательное	0,007 6

Примечание. Составлено на основе данных Национального бюро статистики Китая, издания «Китайский статистический ежегодник» и других авторитетных источников.

Матрица пространственных весов является ключевым элементом пространственных эконометрических моделей, задающим структуру пространственных взаимозависимостей между регионами. В качестве базовой спецификации в настоящей работе используется матрица экономических расстояний (W_{econ}).

Выбор матрицы экономических расстояний теоретически обоснован тем, что каналы, по которым в Китае распространяются политики и практики, повышающие КЖН, функционируют преимущественно в рамках экономических сетей, а не на основе простой географической смежности. Регионы со сходным уровнем экономического развития характеризуются более сопоставимыми институциональными условиями, потенциалом публичных услуг и структурой потребления, что способствует более активному обмену управленческим опытом и перетоку факторов производства (капитала, трудовых ресурсов, технологий).

Для проверки устойчивости базовых результатов проводится анализ чувствительности с применением двух альтернативных весовых матриц: 1) матрицы обратных квадратов расстояний (W_{geo}); 2) экономико-географической вложенной матрицы (W_{nest}), учитывающей одновременно географическую близость и экономическое сходство регионов. Результаты проверки представлены в табл. 2

Таблица 2

**Результаты проверки различных моделей
с двусторонними фиксированными эффектами на устойчивость**

Table 2

Results of robustness testing of different models with two-way fixed effects

Переменные	SDM(W_{nest})			SDM(W_{geo})			SEM(W_{econ})	SLM(W_{econ})
	Прямой эффект	Косвенный эффект	Суммарный эффект	Прямой эффект	Косвенный эффект	Суммарный эффект		
ln innov	0,100*** (3,78)	0,552*** (3,20)	0,652*** (3,56)	0,118*** (4,22)	0,194*** (3,00)	0,312*** (4,71)	0,099*** (3,976)	0,104*** (4,209)
ln share	-0,1560*** (-5,00)	0,039 1 (0,19)	-0,1170 (-0,54)	-0,0870** (-2,44)	-0,043 3 (-0,56)	-0,130 0* (-1,76)	-0,129 0*** (-4,018)	-0,145 0*** (-4,655)

Окончание табл. 2
Ending of the table 2

Переменные	SDM(W_nest)			SDM(W_geo)			SEM(W_econ)	SLM(W_econ)
	Прямой эффект	Косвенный эффект	Суммарный эффект	Прямой эффект	Косвенный эффект	Суммарный эффект		
ln open	0,0198* (1,92)	–0,044 2 (–0,73)	–0,024 4 (–0,38)	0,013 7 (1,23)	–0,127 0*** (–4,84)	–0,113 0*** (–4,48)	0,012 0 (1,078)	0,010 1 (1,127)
ln green	0,057 20* (1,85)	–0,152 00 (–0,82)	–0,094 30 (–0,49)	0,009 55 (0,28)	0,045 90 (0,46)	0,055 40 (0,51)	0,059 00* (1,760)	0,066 00** (2,096)
ln coord	0,059 2** (2,37)	0,067 9 (0,35)	0,127 0 (0,63)	0,049 4 (1,57)	0,025 4 (0,42)	0,074 7 (1,45)	0,069 0** (2,490)	0,072 0*** (2,660)
ln digit	–0,027 20*** (–2,74)	–0,099 40 (–1,62)	–0,127 00* (–1,89)	–0,025 80*** (–2,69)	–0,002 78 (–0,12)	–0,028 50 (–1,12)	–0,019 00** (–2,075)	–0,022 00** (–2,393)
ln difi	0,453 0*** (3,91)	1,648 0** (2,56)	2,101 0*** (3,08)	0,444 0*** (3,47)	–0,079 4 (–0,25)	0,364 0 (1,25)	0,476 0*** (4,414)	0,514 0*** (4,954)
ln mobile	0,287*** (7,59)	1,537*** (4,33)	1,824*** (4,92)	0,342*** (8,59)	0,217*** (2,85)	0,559*** (6,22)	0,221*** (4,949)	0,244*** (6,782)

Примечания: 1. Знаком * отмечены показатели, статистически значимые при $p < 0,10$, знаком ** – показатели, статистически значимые при $p < 0,05$, знаком *** – показатели, статистически значимые при $p < 0,01$. 2. В скобках приведены показатели, полученные с помощью t -критерия Стьюдента.

В соответствии с первым законом географии все явления взаимосвязаны, причем интенсивность данной взаимосвязи возрастает по мере сокращения пространственного расстояния между объектами. В целях проверки наличия пространственной взаимозависимости показателей КЖН на первом этапе исследования проводится анализ пространственной автокорреляции данных. До построения пространственных регрессионных моделей с помощью глобального индекса Морана проверяется наличие пространственной автокорреляции в значениях комплексного индекса КЖН [20, р. 642]:

$$\text{Moran's } I = \frac{n}{S_0 \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x}),$$

где n – число административно-территориальных единиц ($n = 31$); x_i и x_j – значения индекса КЖН для регионов i и j ; $\bar{x}$ – выборочное среднее; w_{ij} – элемент (i, j) строчно-стандартизированной весовой матрицы; S_0 – сумма всех элементов матрицы весов. Глобальный индекс Морана находится в диапазоне $[-1; 1]$, при этом положительное значение индекса указывает на положительную пространственную автокорреляцию, отрицательное значение индекса – на отрицательную пространственную автокорреляцию, а большое абсолютное значение свидетельствует о сильной пространственной зависимости. Значения глобального индекса Морана рассчитаны для оценки КЖН в Китае в 2014–2022 гг. (табл. 5).

В сравнении с традиционными регрессионными методами пространственные эконометрические методы обладают существенным преимуществом, позволяя эффективно «улавливать» сложные структуры пространственной связи и пространственной зависимости между наблюдениями. При наличии пространственных эффектов наблюдения перестают удовлетворять классическим предпосылкам теоремы Гаусса – Маркова, вследствие чего применение метода наименьших квадратов становится некорректным. В связи с этим в настоящей статье для изучения факторов, детерминирующих КЖН, используются пространственные эконометрические методы.

В качестве базовой спецификации принята пространственная модель Дарбина с двусторонними фиксированными эффектами. Пространственные эконометрические модели используются для количественной оценки пространственных функциональных зависимостей между исследуемыми переменными. Эти модели доступны в различных спецификациях, каждая из которых предназначена для отражения различных аспектов пространственных связей и зависимостей. Помимо пространственной модели Дарбина, к пространственным моделям относятся модель пространственной ошибки (*spatial error model*, SEM), модель пространственной авторегрессии (*spatial autoregressive model*, SAR), модель пространственного запаздывания (*spatial lag model*, SLM). Применение двусторонних фиксированных эффектов позволяет одновременно контролировать временную и пространственную фиксированные составляющие, что способствует решению проблемы эндогенности, а также учету временной и пространственной неоднородности отдельных регионов. Результаты тестирования пространственных моделей представлены в табл. 7.

Перед использованием программы *Stata 17* для расчета соответствующих показателей все переменные были логарифмически преобразованы для стабилизации данных и уменьшения коллинеарности и гетероскедастичности в модели. Модель может быть выражена следующим образом:

$$\ln y_{it} = \rho \sum_{j=1}^N W_{ij} \ln y_{it} + \sum_{k=1}^8 \beta_k \ln x_{kit} + \sum_{k=1}^8 \theta_k \sum_{j=1}^n W_{ij} \ln x_{kjt} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it},$$

где $\ln y_{it}$ – логарифм зависимой переменной для региона i в год t ; n – общее количество административно-территориальных единиц ($n = 31$); ρ – коэффициент пространственной авторегрессии, отражающий пространственную корреляцию зависимой переменной; W_{ij} – элемент матрицы пространственных весов, показывающий пространственный вес между регионами i и j , который отражает пространственные отношения между ними; $\ln x_{kit}$ – логарифм k -й независимой переменной ($k = 1, 2, \dots, 8$) для региона i в год t ; β_k – коэффициент прямого эффекта k -й независимой переменной; θ_k – коэффициент пространственного лага k -й независимой переменной, показывающий пространственный эффект перелива; μ_i – индивидуальный фиксированный эффект, «улавливающий» характеристики регионов, которые не меняются со временем; λ_t – временной фиксированный эффект, контролирующей характеристики периодов, которые не меняются в зависимости от региона; ε_{it} – случайный остаток ($\varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma^2)$).

В качестве зависимой переменной выступает комплексный индекс КЖН Китая, построенный методом энтропийных весов (см. табл. 1). Более высокое значение индекса соответствует более высокому уровню КЖН.

Выбор объясняющих переменных опирается на два взаимодополняющих теоретических основания. Первым основанием являются пять концепций развития Китая, в рамках которых инновационность, скоординированность, экологичность, открытость развития и доступность его плодов выступают стратегическими показателями высококачественного развития. Вторым основанием служит концепция цифровой экономики, в рамках которой акцентируется преобразующее воздействие цифровых технологий на сферы производства, потребления и общественных услуг, при этом данный фактор рассматривается как ключевая детерминанта КЖН в современных условиях. Совокупность указанных концепций образует теоретическую базу для формирования системы переменных настоящего исследования.

На основе этой теоретической базы были выбраны переменные для каждого измерения с учетом теоретического обоснования и доступности данных (табл. 3). В частности, инновационность развития измеряется с помощью интенсивности научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР), которая является основным показателем регионального инновационного потенциала и технологического прогресса, непосредственно стимулирующего экономический рост и увеличение доходов населения. Доступность плодов развития оценивается с помощью коэффициента бюджетных расходов местных органов власти, отражающего способность государства перераспределять ресурсы для обеспечения равенства посредством предоставления общественных благ и услуг. Открытость развития определяется степенью зависимости региона от торговли, которая отражает уровень его интеграции в глобальные цепочки создания стоимости и влияет на разнообразие товаров и услуг, доступных его жителям. Экологичность развития устанавливается посредством вычисления площади парковых зон на душу населения – показателя, напрямую связанного с качеством окружающей среды, здоровьем населения и экологическим благосостоянием. Скоординированность развития измеряется с помощью доли общего объема розничных продаж потребительских товаров, служащей показателем динамичности внутреннего спроса и структурного баланса экономики. Цифровая экономика, в свою очередь, строится на трех ключевых показателях: 1) уровне проникновения электронной коммерции (степень цифровой трансформации рыночных транзакций); 2) индексе цифровой инклюзивной финансовой системы (доступность и инклюзивность финансовых услуг); 3) уровне проникновения мобильного интернета (охват базовой инфраструктуры, обеспечивающей цифровую деятельность). В совокупности эти показатели поясняют, как цифровая экономика меняет формы производства, предоставления и потребления государственных услуг, становясь ключевым фактором, влияющим на КЖН.

Таблица 3

Описание переменных эконометрической модели

Table 3

Description of the variables of the econometric model

Наименование переменной	Код переменной	Способ вычисления переменной
<i>Зависимая переменная</i>		
КЖН	qlife	Способ приведен выше

Окончание табл. 3
Ending of the table 3

Наименование переменной	Код переменной	Способ вычисления переменной
<i>Независимые переменные</i>		
Инновационность развития	innov	Отношение внутренних расходов на исследования и разработки к ВВП
Доступность плодов развития	share	Отношение общих бюджетных расходов местных финансов к ВВП
Открытость развития	open	Отношение общего объема экспорта и импорта к ВВП
Экологичность развития	green	Определение площади парковых зеленых насаждений на душу населения
Скоординированность	coord	Отношение общего объема розничной торговли потребительскими товарами к ВВП
Уровень развития цифровой экономики	digit	Отношение объема продаж электронной коммерции к ВВП
	difi	Индекс цифровых инклюзивных финансов
	mobile	Отношение количества пользователей мобильного интернета к общей численности населения

Примечания: 1. Составлено на основе данных Национального бюро статистики Китая, изданий «Статистический ежегодник Китая», «Статистический ежегодник науки и техники Китая», а также статистических ежегодников и бюллетеней национального экономического и социального развития каждой административно-территориальной единицы (города или автономного района). 2. Значения индекса цифровых инклюзивных финансов были получены из работ Центра цифровых финансов Пекинского университета. Недостающие данные по отдельным административно-территориальным единицам были восполнены с помощью интерполяции. 3. Все данные были проанализированы с использованием программы *Stata 17*.

Результаты и их обсуждение

Динамика качества жизни во времени. В табл. 4 представлены комплексные оценки КЖН в 31 административно-территориальной единице материкового Китая за период с 2014 по 2022 г. Эти показатели позволяют выявить региональные различия и тенденции в качестве жизни, существовавшие в указанный период, а также могут быть основой для дальнейшего анализа и разработки политики Китая.

Таблица 4

Результаты оценки КЖН Китая в 2014–2022 гг.

Table 4

Assessment results of quality of life in China for 2014–2022

Административно-территориальная единица	Индекс КЖН								
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Провинция Цзянсу	0,41	0,44	0,47	0,51	0,53	0,55	0,57	0,59	0,62
Провинция Гуандун	0,38	0,41	0,43	0,47	0,49	0,53	0,53	0,56	0,58
Провинция Чжэцзян	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,52	0,52	0,54	0,57
Город Пекин	0,45	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,54	0,55	0,56
Провинция Шаньдун	0,33	0,36	0,39	0,42	0,44	0,47	0,49	0,52	0,56
Город Шанхай	0,42	0,43	0,45	0,47	0,49	0,50	0,50	0,53	0,55
Провинция Хэнань	0,23	0,24	0,27	0,31	0,34	0,36	0,38	0,40	0,43
Провинция Сычуань	0,22	0,24	0,27	0,30	0,32	0,35	0,36	0,38	0,41
Провинция Фуцзянь	0,24	0,25	0,26	0,29	0,32	0,34	0,35	0,37	0,40
Город Тяньцзинь	0,27	0,27	0,28	0,31	0,31	0,32	0,36	0,40	0,40
Провинция Хубэй	0,24	0,26	0,27	0,29	0,31	0,33	0,35	0,37	0,40
Провинция Хунань	0,20	0,22	0,24	0,26	0,29	0,32	0,34	0,36	0,39
Провинция Хэбэй	0,20	0,22	0,24	0,27	0,30	0,32	0,33	0,35	0,38
Провинция Аньхой	0,17	0,19	0,21	0,23	0,26	0,29	0,31	0,34	0,37
Провинция Шэньси	0,23	0,24	0,25	0,27	0,29	0,31	0,32	0,34	0,36
Провинция Ляонин	0,25	0,25	0,27	0,28	0,29	0,30	0,32	0,34	0,35

Окончание табл. 4
Ending of the table 4

Административно-территориальная единица	Индекс КЖН								
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Провинция Цзянси	0,16	0,18	0,19	0,21	0,23	0,26	0,28	0,31	0,35
Город Чунцин	0,20	0,21	0,22	0,25	0,26	0,29	0,29	0,32	0,34
Внутренняя Монголия	0,21	0,22	0,24	0,27	0,28	0,29	0,31	0,33	0,34
Провинция Хэйлунцзян	0,19	0,20	0,21	0,22	0,24	0,25	0,27	0,29	0,31
Провинция Шаньси	0,16	0,18	0,19	0,21	0,22	0,24	0,26	0,30	0,31
Провинция Цзилинь	0,18	0,19	0,20	0,21	0,23	0,24	0,27	0,29	0,30
Провинция Юньнань	0,15	0,15	0,18	0,21	0,23	0,25	0,27	0,28	0,30
Гуанси-Чжуанский автономный район	0,15	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,27	0,29
Синьцзян-Уйгурский автономный район	0,19	0,20	0,21	0,22	0,24	0,25	0,26	0,26	0,29
Провинция Ганьсу	0,13	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,27
Провинция Гуйчжоу	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,23	0,25	0,27
Провинция Хайнань	0,15	0,16	0,17	0,18	0,20	0,22	0,23	0,25	0,26
Тибетский автономный район	0,13	0,16	0,13	0,17	0,17	0,20	0,21	0,24	0,25
Нинся-Хуэйский автономный район	0,16	0,17	0,18	0,20	0,21	0,23	0,23	0,24	0,25
Провинция Цинхай	0,14	0,14	0,17	0,19	0,20	0,22	0,23	0,24	0,25

Примечания: 1. Административно-территориальные единицы отсортированы в порядке убывания в соответствии со значениями индекса КЖН в 2022 г. 2. Цветовой градиент отражает относительный уровень индекса КЖН: светло-желтый цвет соответствует самому низкому значению индекса, темно-красный цвет – самому высокому значению индекса.

Как показано в табл. 4, с временной точки зрения общее качество жизни в 31 административно-территориальной единице Китая в период с 2014 по 2022 г. демонстрировало устойчивую тенденцию к росту, что свидетельствует о значительном улучшении КЖН. В частности, средний индекс КЖН по стране неуклонно рос с 0,23 (2014) до 0,38 (2022). Эту положительную тенденцию можно объяснить прежде всего комплексной политикой правительства по борьбе с бедностью, особенно в период реализации 13-го пятилетнего плана (2016–2020), когда решению проблемы бедности уделялось большое внимание. Усилия правительства привели к улучшению инфраструктуры и условий жизни, особенно в экономически отсталых сельских районах центральной и западной части Китая. Ликвидация абсолютной бедности в 2020 г. стала важным достижением и непосредственно способствовала повышению среднего уровня жизни по всей стране. Однако пандемия COVID-19 (2020) временно замедлила экономическую активность в более развитых районах, особенно в Пекине и Шанхае. Тем не менее эти регионы продемонстрировали высокую устойчивость и относительно быстро восстановились.

Долгосрочный характер улучшений определяется переориентацией экономической модели с экстенсивного роста на высококачественное развитие. Рост реальных доходов домашних хозяйств, расширение доступности базовых социальных услуг и накопление человеческого капитала сформировали устойчивую основу для повышения КЖН. Параллельно масштабное распространение мобильного интернета и цифровых финансовых сервисов существенно снизило информационную асимметрию между городскими и сельскими территориями, расширив доступ населения к образовательным, медицинским и финансовым ресурсам. Для дальнейшего анализа региональных различий обратимся к динамике индекса КЖН в четырех крупных экономических регионах Китая³ (рис. 1).

³В соответствии со стандартами регионального деления Национального бюро статистики Китая территория Китая разделена на четыре крупных экономических региона: Восточный, Центральный, Западный и Северо-Восточный регионы. Восточный регион включает 10 административно-территориальных единиц (города Пекин, Тяньцзинь, Шанхай, провинции Хэбэй, Цзянсу, Чжэцзян, Фуцзянь, Шаньдун, Гуандун и Хайнань), Центральный регион – 6 административно-территориальных единиц (провинции Шаньси, Аньхой, Цзянси, Хэнань, Хубэй и Хунань), Западный регион – 12 административно-территориальных единиц (Внутренняя Монголия, город Чунцин, провинции Сычуань, Гуйчжоу, Юньнань, Шэньси, Ганьсу, Цинхай, Гуанси-Чжуанский, Тибетский, Нинся-Хуэйский и Синьцзян-Уйгурский автономные районы), Северо-Восточный регион – 3 административно-территориальные единицы (провинции Ляонин, Цзилинь и Хэйлунцзян).

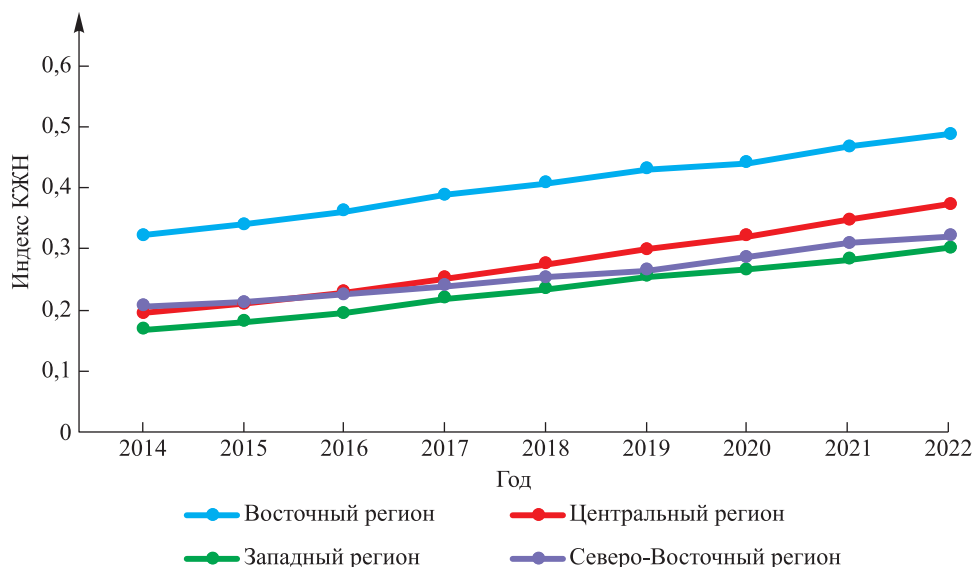


Рис. 1. Динамика индекса КЖН в четырех крупных экономических регионах Китая в 2014–2022 гг.

Fig. 1. Quality of life index by region in China in 2014–2022

Как видно из рис. 1, в период с 2014 по 2022 г. все четыре экономических региона Китая демонстрировали устойчивую тенденцию к росту индекса КЖН, что подтверждает общенациональный характер повышения качества жизни. Однако уровни соответствующего индекса в различных частях страны в этот период оставались неодинаковыми: Восточный регион сохранял лидирующую позицию, Центральный регион стабильно занимал второе место по КЖН, тогда как КЖН в Западном и Северо-Восточном регионах находилось на более низком уровне.

Таким образом, общее повышение КЖН сопровождалось сохранением заметной региональной неравномерности. Иными словами, рост соответствующих показателей имел общенациональный характер, однако он происходил неравномерно.

Пространственное распределение качества жизни. Для более детального выявления пространственной структуры КЖН был применен метод классификации естественных разрывов (метод Джанкса) с использованием программы *ArcGIS*, что позволило разделить регионы на пять групп и представить результаты в картографической форме. Карты распределения КЖН в Китае в 2014 (а) и 2022 (б) гг. представлены на рис. 2.

На рис. 2 для обозначения КЖН использовался цветовой градиент: светло-розовый цвет обозначает самый низкий уровень жизни, темно-красный цвет – самый высокий уровень жизни. Рис. 2 наглядно демонстрирует сильную пространственную кластеризацию КЖН в Китае. В течение всего исследуемого периода на востоке Китая сохранялись высокие значения индекса КЖН, тогда как на западе Китая – низкие значения. Восточные районы характеризуются высокими значениями показателя, тогда как западные районы остаются в группе регионов с низким значением индекса КЖН.

Сохраняющаяся пространственная дифференциация КЖН в Китае во многом обусловлена историческими и структурными факторами. На протяжении длительного времени восточные провинции обладали более выгодным географическим положением: раньше они включились во внешнеэкономические связи и характеризовались высокой концентрацией промышленной и торговой активности. После начала политики реформ и открытости именно прибрежные районы получили приоритет привлечения инвестиций, развития экспортно ориентированного производства, модернизации инфраструктуры и формирования новых центров экономического роста. Эти обстоятельства создали эффект накопительных преимуществ, благодаря которому восточные провинции быстрее наращивали экономический потенциал, совершенствовали систему общественных услуг и формировали благоприятные условия для повышения КЖН. Напротив, многие центральные и западные районы исторически развивались в менее благоприятных условиях (ограничения транспортной доступности, удаленность от основных прибрежных центров экономического роста, менее развитая индустриальная база и более низкая интенсивность притока капитала и технологий). Вследствие этого сложившиеся различия в траекториях развития регионов оказали долговременное влияние на современную пространственную дифференциацию КЖН.

Тестирование пространственной автокорреляции. В табл. 5 представлены значения глобального индекса Морана для интегрального индекса КЖН в 31 административно-территориальной единице Китая в 2014–2022 гг. Значения глобального индекса Морана находятся в диапазоне 0,316–0,393, а значение z-оценки – в диапазоне 3,683–4,513. Все показатели статистически значимы на уровне 1 % ($p < 0,001$).

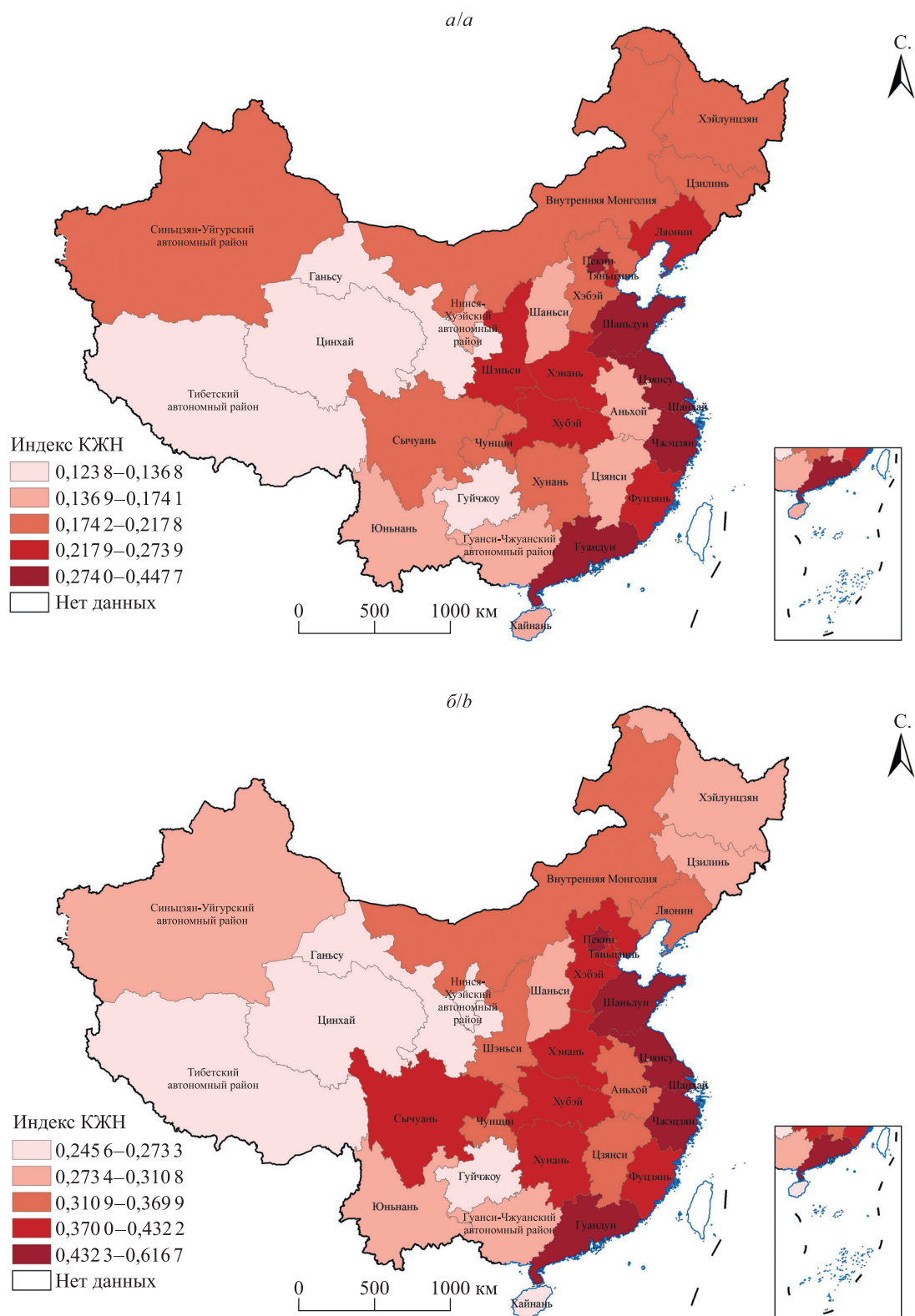


Рис. 2. Пространственное распределение КЖН в Китае по группам в 2014 г. (а) и 2022 г. (б)
 Fig. 2. Spatial distribution of the quality of life of the population in China across groups in 2014 (a) and 2022 (b)

Таблица 5

**Пространственная корреляция
индекса КЖН в Китае в 2014–2022 гг.**

Table 5

**Spatial correlation of the quality of life index
of population in China in 2014–2022**

Год	Индекс Морана	<i>p</i> -Значение	<i>z</i> -Оценка
2014	0,389	0,000	4,469
2015	0,366	0,000	4,222
2016	0,356	0,000	4,116
2017	0,348	0,000	4,036
2018	0,330	0,000	3,843
2019	0,318	0,000	3,715
2020	0,325	0,000	3,783
2021	0,345	0,000	3,989
2022	0,307	0,000	3,594

Из табл. 5 видно, что КЖН в течение рассматриваемого периода демонстрировало значительную положительную пространственную автокорреляцию. Другими словами, административно-территориальные единицы с более высокими показателями качества жизни, как правило, были пространственно сгруппированы с районами, демонстрирующими аналогичные высокие показатели, в то время как административно-территориальные единицы с более низкими показателями соседствовали с районами с сопоставимо низкими показателями. Эти результаты предоставляют необходимую эмпирическую основу для последующего построения пространственной модели Дарбина.

Анализ мультиколлинеарности. Прежде чем строить регрессионную модель для изучения механизма формирования временных и пространственных различий в КЖН Китая, необходимо провести отбор влияющих на уровень жизни факторов, в первую очередь с помощью теста на мультиколлинеарность. Результаты тестирования представлены в табл. 6. В данном исследовании для оценки каждого фактора используются толерантность ($1/VIF$) и коэффициент инфляции дисперсии (VIF).

Таблица 6

**Результаты проверки факторов, влияющих
на КЖН в Китае, на мультиколлинеарность**

Table 6

**Results of testing factors, influencing the quality of life
of population in China, for multicollinearity**

Переменные	VIF	1/VIF
ln qlife	4,11	0,243 017
ln mobile	3,35	0,298 792
ln open	3,22	0,310 813
ln digit	2,61	0,383 852
ln difi	2,56	0,391 229
ln share	2,18	0,458 394
ln coord	1,73	0,576 627
ln green	1,19	0,838 750
<i>Среднее значение</i>	<i>2,62</i>	<i>0,437 684</i>

Из табл. 6 видно, что допуски каждого фактора, влиявшего на КЖН в Китае в период с 2014 по 2022 г., больше 0,10, а значения VIF меньше 5,00. Это обстоятельство говорит об отсутствии серьезной мультиколлинеарности среди восьми показателей, выбранных в настоящей работе. Следовательно, регрессионное моделирование может быть проведено с помощью данного теста.

Выбор модели. Результаты тестирования пространственных моделей на пригодность показаны в табл. 7.

Таблица 7

Результаты тестирования пространственных моделей на пригодность

Table 7

Results of testing spatial models for suitability

Тест	Тестовая статистика	<i>p</i> -Значение	Вывод
Тест множителей Лагранжа (лаг)	9,320	0,002	Отклонить H_0 (нет пространственного лага)
Тест множителей Лагранжа (ошибка)	7,861	0,005	Отклонить H_0 (нет пространственной ошибки)
Робастный тест множителей Лагранжа (лаг)	42,009	0,000	Отклонить H_0
Робастный тест множителей Лагранжа (ошибка)	40,550	0,000	Отклонить H_0
Тест Вальда (лаг)	64,650	0,000	SDM $\neq$ SAR
Тест Вальда (ошибка)	107,740	0,000	SDM $\neq$ SEM
Тест отношения правдоподобия (лаг)	62,250	0,000	SDM $\neq$ SAR
Тест отношения правдоподобия (ошибка)	94,190	0,000	SDM $\neq$ SEM
Тест отношения правдоподобия (временные фиксированные эффекты)	742,230	0,000	Временные фиксированные эффекты значимы
Тест отношения правдоподобия (индивидуальные фиксированные эффекты)	58,500	0,000	Индивидуальные фиксированные эффекты значимы
Тест Хаусмана	616,230	0,000	Модель с фиксированными эффектами

В табл. 7 представлены результаты тестирования пространственных моделей. Статистики теста множителей Лагранжа и его робастных версий значимы на уровне 1 %, что подтверждает одновременное наличие данных как о пространственной лаговой зависимости, так и о пространственной зависимости в ошибках. Тест Вальда и тест отношения правдоподобия позволяют уверенно отвергнуть H_0 (гипотезу о том, что SDM сводима к SAR или к SEM). Тест Хаусмана указывает на значимое преимущество модели с фиксированными эффектами над моделью со случайными эффектами. Дополнительные тесты отношения правдоподобия подтверждают совместную значимость индивидуальных и временных фиксированных эффектов. Таким образом, SDM с двусторонними фиксированными эффектами принята в настоящем исследовании в качестве основной спецификации модели.

Результаты оценки модели Дарбина. В табл. 8 приведены результаты оценки трех спецификаций модели SDM: 1) спецификации с индивидуальными фиксированными эффектами (Ind); 2) спецификации с временными фиксированными эффектами (Time); 3) спецификации с двусторонними фиксированными эффектами (Both).

Таблица 8

Результаты оценки различных спецификаций модели SDM

Table 8

Results of evaluating various specifications of the SDM model

Независимые переменные	Спецификация модели SDM		
	Ind	Time	Both
ln innov	0,118*** (4,911)	0,107*** (4,012)	0,086*** (3,505)
ln share	–0,162*** (–5,336)	–0,146*** (–4,951)	–0,182*** (–5,666)
ln open	0,022** (2,120)	0,084*** (5,762)	0,030*** (2,929)
ln green	0,104*** (3,228)	0,108** (2,458)	0,089*** (2,971)
ln coord	0,049* (1,862)	–0,019 (–0,433)	0,070*** (2,687)
ln digit	–0,018** (–1,961)	–0,073*** (–3,717)	–0,020** (–2,235)
ln difi	0,397*** (4,072)	0,051 (0,351)	0,515*** (5,049)

Окончание табл. 8
Ending of the table 8

Независимые переменные	Спецификация модели SDM		
	Ind	Time	Both
ln mobile	0,158*** (4,400)	0,041 (0,522)	0,212*** (6,020)
Wx ln innov	0,067 (1,370)	0,079 (0,986)	0,067 (1,538)
Wx ln share	0,122** (2,368)	–0,016 (–0,192)	0,074 (0,896)
Wx ln open	–0,006 (–0,291)	–0,039 (–1,094)	–0,011 (–0,436)
Wx ln green	0,096 (1,412)	–0,190* (–1,770)	–0,077 (–1,164)
Wx ln coord	–0,069 (–1,282)	–0,084 (–0,828)	–0,010 (–0,145)
Wx ln digit	–0,021 (–1,006)	–0,082 (–1,268)	–0,028 (–1,163)
Wx ln difi	–0,393*** (–3,730)	3,164*** (6,636)	0,352 (1,605)
Wx ln mobile	0,211*** (3,169)	0,682*** (3,526)	0,668*** (7,474)
Spatial rho	0,536*** (7,016)	–0,068 (–0,623)	0,357*** (3,905)
sigma2_e	0,001*** (11,542)	0,015*** (11,698)	0,001*** (11,676)
R ²	0,830	0,521	0,643
log likelihood	531,960 7	190,095 4	561,212 5

Примечания: 1. Знаком * отмечены показатели, статистически значимые при $p < 0,10$, знаком ** – показатели, статистически значимые при $p < 0,05$, знаком *** – показатели, статистически значимые при $p < 0,01$. 2. В скобках приведены показатели, полученные с помощью t -критерия Стьюдента.

Из трех рассмотренных спецификаций именно Both имела наибольшее значение логарифма правдоподобия ($\log \text{likelihood} = 561,2125$), что свидетельствует о наилучшей адаптации модели. Коэффициент пространственной авторегрессии ($\rho = 0,357$) положителен и статистически значим на уровне 1 %, что указывает на выраженную пространственную взаимозависимость уровня жизни в исследуемых административно-территориальных единицах. Другими словами, улучшение качества жизни в одном районе положительно коррелирует с повышением уровня жизни в сходных в экономическом отношении районах, что согласуется с результатами приведенного выше анализа пространственной автокорреляции.

Декомпозиция эффектов. Следует отметить, что в рамках модели SDM оцениваемые коэффициенты β и θ не являются непосредственными показателями предельных эффектов ввиду наличия эффектов пространственной обратной связи. Опираясь на методологию исследования [21], в настоящей работе посредством метода частных производных совокупное воздействие каждой объясняющей переменной декомпозируется на три составляющих: 1) прямой эффект (отражает влияние на качество жизни в данном регионе); 2) косвенный эффект (характеризует эффекты пространственного перетока на соседние регионы); 3) их суммарный эффект (табл. 9).

Таблица 9

Результаты оценки прямых, косвенных и суммарных предельных эффектов модели SDM

Table 9

Results of the assessment of direct, indirect and total marginal effects of the SDM model

Независимые переменные	Прямой эффект	Косвенный эффект	Суммарный эффект
ln innov	0,095 5*** (3,52)	0,192 0** (2,08)	0,287 0*** (2,63)
ln share	–0,184 0*** (–5,25)	0,011 8 (0,09)	–0,172 0 (–1,06)
ln open	0,030 800*** (2,89)	0,000 676 (0,02)	0,031 500 (0,66)
ln green	0,085 6*** (2,76)	–0,066 0 (–0,62)	0,019 6 (0,16)
ln coord	0,070 3*** (2,68)	0,014 1 (0,12)	0,084 3 (0,66)
ln digit	–0,022 6** (–2,29)	–0,052 1 (–1,35)	–0,074 7* (–1,66)
ln difi	0,556*** (4,91)	0,828** (2,23)	1,383*** (3,20)
ln mobile	0,264*** (7,32)	1,142*** (6,11)	1,406*** (6,97)

Примечания: 1. Знаком * отмечены показатели, статистически значимые при $p < 0,10$, знаком ** – показатели, статистически значимые при $p < 0,05$, знаком *** – показатели, статистически значимые при $p < 0,01$. 2. В скобках приведены показатели, полученные с помощью t -критерия Стьюдента.

Как показано в табл. 8, оценки прямых, косвенных и суммарных эффектов в модели SDM свидетельствуют о том, что множество факторов влияют на КЖН в разной степени посредством различных пространственных механизмов. Так, расходы на НИОКР оказывают значительное положительное прямое и косвенное воздействие. С одной стороны, внедрение инноваций напрямую способствует повышению качества жизни за счет роста производительности, технического прогресса и создания рабочих мест для специалистов с более высоким уровнем квалификации. С другой стороны, эти расходы порождают положительные межрегиональные внешние эффекты благодаря распространению знаний, мобилизации человеческого капитала и созданию межрегиональных производственных связей. Соответственно, инновации являются не только источником роста благосостояния на местном уровне, но и важным каналом пространственного распространения выгод от развития.

Доля бюджетных расходов, напротив, демонстрирует статистически значимый отрицательный прямой эффект при незначимых косвенном и суммарном эффектах. Это обстоятельство позволяет сделать вывод о том, что увеличение удельного веса государственных расходов само по себе не обеспечивает улучшения КЖН. Вероятно, в данном случае отражается не столько стимулирующая функция бюджета, сколько проблемы структуры государственных ресурсов и эффективности их распределения. Отсутствие значимого пространственного эффекта также показывает, что бюджетные механизмы в их текущем виде не формируют устойчивого межрегионального импульса для повышения благосостояния населения.

Открытость, экологичность и скоординированность развития характеризуются значимыми положительными прямыми эффектами, однако их косвенные и суммарные эффекты статистически незначимы. Эти результаты указывают на преимущественно локализованный характер их воздействия: данные факторы способствуют повышению качества жизни главным образом в пределах того региона, где они непосредственно проявляются, однако они не формируют выраженного положительного пространственного эффекта перетока. Другими словами, эти факторы улучшают благосостояние населения прежде всего через внутренние ресурсы и локальные условия развития.

Иной характер воздействия наблюдается в отношении электронной коммерции, для которой выявлены отрицательный прямой и отрицательный суммарный эффекты. Такой результат, вероятно, отражает не отрицательную роль цифровой торговли как таковой, а неравномерность распределения ее выгод в пространстве. Концентрация развитой цифровой экономики в крупных городских агломерациях, вытеснение части занятого населения из традиционных секторов экономики, а также наличие различий в уровне цифровой инфраструктуры между регионами могут приводить к тому, что положительные эффекты электронной коммерции распределяются асимметрично, а адаптационные издержки в менее развитых территориях оказываются более заметными.

Наиболее сильное воздействие на КЖН оказывают цифровые инклюзивные финансы и уровень проникновения мобильного интернета: их суммарные эффекты составляют 1,383 и 1,406 соответственно, причем косвенные эффекты в обоих случаях существенно превышают прямые. Эти результаты свидетельствуют о том, что цифровая экономика обладает выраженным потенциалом генерации межрегиональных положительных экстерналий. Расширение доступа к финансовым, информационным, образовательным и социальным услугам не только повышает КЖН, но и оказывает положительное влияние на окружающие районы, тем самым закладывая основу для сокращения разрыва в уровне регионального развития.

В целом результаты исследования выделяют две основные категории факторов, влияющих на КЖН. Первая категория факторов затрагивает в первую очередь местные территории и включает открытость, экологичность, скоординированность развития и бюджетные расходы. Вторая категория факторов оказывает значительное пространственное воздействие и включает инвестиции в НИОКР, цифровые инклюзивные финансы и уровень проникновения мобильного интернета. Эти факторы играют решающую роль не только в улучшении КЖН, но и в содействии региональной интеграции. Соответственно, государственная политика должна быть направлена на поддержку разработки инноваций, развитие цифровой инфраструктуры и расширение доступа к финансовым услугам посредством цифровых технологий.

В табл. 9 приведены результаты оценки эффектов модели SDM, полученные при использовании различных матриц пространственных весов и альтернативных спецификаций модели. Характер влияния и статистическая значимость коэффициентов для ключевых переменных остаются неизменными при использовании различных матриц пространственных весов и альтернативных спецификаций модели, что свидетельствует о надежности выводов настоящего исследования.

Заключение

В настоящем исследовании на основе панельных данных по 31 административно-территориальной единице материкового Китая за период с 2014 по 2022 г. с помощью метода энтропийных весов оценивается общее КЖН по экономическим, социальным и экологическим показателям. Кроме того, для

анализа факторов, влияющих на качество жизни, используется пространственная модель Дарбина. Результаты исследования показывают, что общее качество жизни в Китае в течение исследуемого периода непрерывно повышалось, хотя значительные региональные различия сохраняются. Показатели восточных регионов по-прежнему выше показателей западных, т. е. давний дисбаланс в социально-экономическом развитии сохраняется.

Проведенный пространственный анализ подтвердил наличие статистически значимой положительной пространственной автокорреляции КЖН, что свидетельствует о существенной роли межрегиональных взаимосвязей в его формировании. Другими словами, уровень жизни в отдельных районах определяется не только внутренними условиями развития, но и пространственными эффектами, возникающими в результате экономического, институционального и инфраструктурного взаимодействия регионов. Следовательно, применение пространственного эконометрического инструментария представляется для более точной интерпретации выявленных закономерностей методологически обосновано.

Эмпирические результаты показывают, что инвестирование в НИОКР, развитие инклюзивного финансирования и широкое распространение мобильного интернета оказывают значительное пространственное влияние на КЖН одного региона и положительный эффект на соседние. Примечательно, что доля бюджетных расходов и уровень развития электронной коммерции отрицательно коррелируют с качеством жизни. Это обстоятельство свидетельствует о том, что фактические последствия политического вмешательства и цифрового развития не обязательно носят положительный характер; их эффективность в значительной степени зависит от механизма и качества реализации, а не от масштаба инвестиций как такового.

Результаты данного исследования позволяют глубже понять факторы, влияющие на КЖН в Китае. Они показывают, что улучшение КЖН зависит от скоординированного продвижения инновационно ориентированного развития, цифровой интеграции, модернизации инфраструктуры и эффективного государственного управления. Полученные данные служат основой для разработки дифференцированной региональной политики, направленной на постепенное сокращение давних разрывов в уровне регионального развития при одновременном повышении общего КЖН.

Библиографические ссылки

1. 方坤, 周丹, 卫平民. 国内外生活质量评价研究综述. 江苏卫生事业管理. 2016;2:133–135 = Фан Кунь, Чжоу Дань, Вэй Пинминь. Обзор отечественных и зарубежных исследований оценки качества жизни. *Управление здравоохранением провинции Цзяньсу*. 2016;2:133–135.
2. Митрошин АА, Шитова ЮЮ, Шитов ЮА. *Методы оценки качества жизни населения и социально-экономической дифференциации территорий*. Москва: Инфра-М; 2024. 94 с. DOI: 10.12737/monography_5a129974a65cd9.88159942.
3. Sen A. Capability and well-being. In: Nussbaum M, Sen A, editors. *The quality of life*. Oxford: Clarendon Press; 1993. p. 30–53. DOI: 10.1093/0198287976.003.0003.
4. Easterlin RA, Angelescu L. Modern economic growth and quality of life: cross-sectional and time series evidence. In: Land KC, Michalos AC, Sirgy MJ, editors. *Handbook of social indicators and quality of life research*. Dordrecht: Springer Netherlands; 2012. p. 113–136. DOI: 10.1007/978-94-007-2421-1_6.
5. Durand M. The OECD better life initiative: How's life? And the measurement of well-being. *Review of Income and Wealth*. 2015;61(1):4–17. DOI: 10.1111/roiw.12156.
6. Zhu Y, Tian D, Yan F. Effectiveness of entropy weight method in decision-making. *Mathematical Problems in Engineering*. 2020;1:3564835. DOI: 10.1155/2020/3564835.
7. Li W, Wang H, Zhang L, Runchen L. Digital inclusive finance, consumer consumption and high-quality economic development. *Plos One*. 2023;18(8):e0285695. DOI: 10.1371/journal.pone.0285695.
8. Wang X, Gao P, Song Ch, Cheng Ch. Use of entropy in developing SDG-based indices for assessing regional sustainable development: a provincial case study of China. *Entropy*. 2020;22(4):406. DOI: 10.3390/e22040406.
9. Bilan Y, Mishchuk H, Samoliuk N, Yurchyk H. Impact of income distribution on social and economic well-being of the state. *Sustainability*. 2020;12(1):429. DOI: 10.3390/su12010429.
10. Андреева ИА, Спиридонов СП. Человеческий капитал – главный фактор формирования и развития инновационной экономики и повышения качества жизни. *Социально-экономические явления и процессы*. 2015;10(1):7–10. EDN: TNESGJ.
11. Liu H, Gao H, Huang Q. Better government, happier residents? Quality of government and life satisfaction in China. *Social Indicators Research*. 2020;147:971–990. DOI: 10.1007/s11205-019-02172-2.
12. 姜安印, 陈卫强. 中国居民生活质量测度—高质量发展框架下的分析. *统计与决策*. 2020;13:5–9. DOI: 10.13546/j.cnki.tjyj.2020.13.001 = Цзян Аньинь, Чэнь Вэйцян. Измерение качества жизни населения Китая: анализ в рамках высококачественного развития. *Статистика и принятие решений*. 2020;13:5–9. DOI: 10.13546/j.cnki.tjyj.2020.13.001.
13. Ma Y, Wu X, Shui J. The impact of the digital economy on the cost of living of the population: evidence from 160 cities in China. *Cogent Economics & Finance*. 2023;11(2):2246007. DOI: 10.1080/23322039.2023.2246007.
14. Jin X, Lyu K. The impact of digital economy on emerging employment trends: insights from the China family panel survey (CFPS). *Finance Research Letters*. 2024;64:105418. DOI: 10.1016/j.frl.2024.105418.
15. Xiong X, He W, Li L. Digital economy, basic public services, and regional income gap. *Journal of Social and Economic Development*. 2025;27:307. DOI: 10.1007/s40847-025-00471-8.

16. Fan X, Ding G, Long S, Dong Y, Yan J. Digital divide or dividend? Exploring the impact of digital economy on regional gaps of high-quality economic development in China using relational data model. *International Review of Economics & Finance*. 2025;101:104222. DOI: 10.1016/j.iref.2025.104222.
17. Liu Y, Ma Z, Xu Y. How does the digital economy affect ecological well-being performance? Evidence from three major urban agglomerations in China. *Ecological Indicators*. 2023;157:111261.
18. 万广华, 吕嘉滢. 中国高质量发展: 基于人民幸福感的指标体系构建及测度. *江苏社会科学*. 2021;1:52–61. DOI: 10.13858/j.cnki.cn32-1312/c.2021.01.021 = Вань Гуанхуа, Люй Цзяин. Высококачественное развитие Китая: построение и измерение системы показателей на основе ощущения счастья населения. *Общественные науки Цзянсу*. 2021;1:52–61. DOI: 10.13858/j.cnki.cn32-1312/c.2021.01.021.
19. Кадочникова ЕИ. Конвергенция экономического роста и цифровизация домохозяйств: пространственный анализ взаимосвязи на региональных панельных данных. *Актуальные проблемы экономики и права*. 2020;14(3):487–507. DOI: 10.21202/1993-047X.14.2020.3.487-507.
20. Мосалёв АИ. Оптимальные пространственные форматы межрегионального экономического сотрудничества в рамках инновационной экономики. *Экономика региона*. 2022;18(3):638–652. DOI: 10.17059/ekon.reg.2022-3-2.
21. LeSage J, Pace RK. *Introduction to spatial econometrics*. Boca Raton: CRC Press; 2009. 340 p. DOI: 10.1201/9781420064254.

Статья поступила в редакцию 20.01.2026.

Received by editorial board 20.01.2026.

ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ЭФФЕКТА ИНТЕГРАЦИИ
ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗАФ. С. КАРТАЕВ¹⁾, П. А. БАШАРЕНКО¹⁾,
Р. С. ЕРМОЛЬЧУК¹⁾, Р. П. КАИПОВ¹⁾, Е. В. ПОТАПОВА¹⁾¹⁾Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова,
Ленинские горы, 1, стр. 46, 119991, г. Москва, Россия

Аннотация. Оцениваются потенциальные интеграционные эффекты Евразийского экономического союза для Беларуси и России. Отмечается, что участие в данном союзе закладывает потенциал для дальнейшей торговой интеграции в условиях Единого экономического пространства. Оценивается гравитационная модель для случая «идеальной» интеграции. В качестве «идеальной» интеграции ввиду отсутствия барьеров рассматривается интеграция Европейского союза. Для оценки эффектов используются метод наименьших квадратов и метод Пуассона. Делается вывод о том, что долгосрочное увеличение торгового потока из России в Беларусь приведет к росту торговли на 2 %, а долгосрочное увеличение торгового потока из Беларуси в Россию – к росту торговли на 26 %.

Ключевые слова: гравитационная модель; метод Пуассона; Единое экономическое пространство; интеграционный эффект.

AN ESTIMATION OF THE POTENTIAL EFFECT
OF INTEGRATION OF THE EURASIAN ECONOMIC UNIONP. S. KARTAEV^a, P. A. BASHARENKO^a,
R. S. ERMOLCHUK^a, R. P. KAIPOV^a, E. V. POTAPOVA^a^aLomonosov Moscow State University, 1 Leninskie Gory, 46 building, Moscow 119991, Russia
Corresponding author: P. S. Kartaev (kartaev@gmail.com)

Abstract. The potential integration effects of the Eurasian Economic Union for Belarus and Russia are assessed. It is noted that participation in this union creates the potential for further trade integration within a Single Economic Space. A gravity model is estimated for the case of «perfect» integration, and the flows of exports. The European Union

Образец цитирования:

Картаев ФС, Башаренко ПА, Ермольчук РС, Каипов РП, Потапова ЕВ. Оценка потенциального эффекта интеграции Евразийского экономического союза. *Журнал Белорусского государственного университета. Экономика.* 2026;1:21–32. EDN: IUUNGP

For citation:

Kartaev PS, Basharenko PA, Ermolchuk RS, Kaipov RP, Potapova EV. An estimation of the potential effect of integration of the Eurasian Economic Union. *Journal of the Belarusian State University. Economics.* 2026;1:21–32. Russian. EDN: IUUNGP

Авторы:

Филипп Сергеевич Картаев – доктор экономических наук, доцент; заведующий кафедрой микро- и макроэкономического анализа экономического факультета.

Полина Алексеевна Башаренко – студентка экономического факультета. Научный руководитель – кандидат экономических наук, доцент Е. Н. Никишина.

Роман Сергеевич Ермольчук – студент экономического факультета. Научный руководитель – К. А. Ионкина.

Роман Павлович Каипов – студент экономического факультета. Научный руководитель – кандидат экономических наук, доцент А. М. Гребенкина.

Екатерина Владимировна Потапова – студентка экономического факультета. Научный руководитель – Ф. С. Картаев.

Authors:

Philipp S. Kartaev, doctor of science (economics), docent; head of the department of micro- and macroeconomic analysis, faculty of economics.

kartaev@gmail.com

Polina A. Basharenko, student at the faculty of economics.

basharenkopolina@gmail.com

Roman S. Ermolchuk, student at the faculty of economics.

ermolchukrs@yandex.ru

Roman P. Kaipov, student at the faculty of economics.

kaipovromanp@gmail.com

Ekaterina V. Potapova, student at the faculty of economics.

ekaterina.po2004@gmail.com

is considered the «perfect» integration model in terms of the absence of barriers. The least squares and Poisson's methods are used to estimate the effects. It is concluded that a long-term increase in trade flow from Russia to Belarus will lead to a 2 % increase in trade, while a long-term increase in trade flow from Belarus to Russia will lead to a 26 % increase in trade.

Keywords: gravity model; Poisson's method; Single Economic Space; integration effect.

Введение

За последние 30 лет количество интеграционных объединений значительно увеличилось¹. Союзы «пытаются обеспечить максимально свободное перемещение товаров и услуг между входящими в них странами за счет снижения торговых издержек до уровней, близких к издержкам внутренней торговли в этих странах» [1, с. 327].

Евразийский экономический союз (ЕАЭС) является международной организацией региональной экономической интеграции, в которой состоят Армения, Беларусь, Казахстан, Кыргызстан и Россия. В ЕАЭС «обеспечивается свобода движения товаров, услуг, капитала и рабочей силы, а также проведение скоординированной, согласованной или единой политики в отраслях экономики»². Однако, если активное развитие мировой экономики во второй половине XX в. характеризуется усилением глобализации, то наблюдаемые в настоящий момент тенденции могут свидетельствовать о деглобализации и сокращении торговли между странами-участницами в связи с рядом факторов. Под глобализацией в данной работе мы будем понимать «расширение связей экономической деятельности между странами» [2] (перевод наш. – Ф. К., П. Б., Р. Е., Р. К., Е. П.). Так, внешние шоки оказывают непосредственное влияние на экономическую интеграцию. Например, отмечается, что средний темп экономического роста стран ЕАЭС в 2025–2030 гг. может быть значительно выше, если в течение следующих 5 лет будут ослаблены санкции, введенные против России и Беларуси³. Есть свидетельства об изменении структуры мировой торговли в последние годы: страны все больше сепарируются, объемы международной торговли снижаются. Растет число налагаемых ограничений, что способствует мировой фрагментации⁴. Однако действительно ли мы наблюдаем переход к всемирной деглобализации и сокращению интеграционной активности, или же снижение мировой активности является следствием влияния внешних факторов и носит лишь временный характер?

Начнем с того, что мировой финансовый кризис вынудил экономики переориентироваться на национальное производство. Мировая торговля в период после кризиса 2008 г. характеризуется сокращением доли международной торговли от совокупного ВВП⁵, снижением оттока капитала в другие страны [3] из-за необходимости сократить трансграничное кредитование для восстановления буферов капитала банков [4]. Следующий мировой кризис, вызванный пандемией COVID-19, не оставил возможностей для международного взаимодействия в связи со спецификой шока: страны отгородились друг от друга, закрывшись на карантин. Важно и то, что увеличение числа различного рода санкций, наблюдаемое в последнее десятилетие, стало устойчиво влиять на международную торговлю [5].

Так, мировые цепочки создания стоимости затрудняются различными геополитическими факторами и прочими внешними шоками. В работе [6] отмечается рост кластеризации мировой торговой сети: если в 1995 г. выделялось всего три крупных торговых союза, то к 2021 г. их количество значительно увеличилось. В то же время страны все больше обособляются, наблюдается уменьшение числа взаимодействий кластеров и мировая фрагментация [6]. В работе [2] отмечается стремительный рост торговых ограничений и их влияние на структуру международной торговли.

Однако наблюдаемые тенденции не совсем однозначны. Например, после пандемии COVID-19 все большую роль начинает играть торговля услугами⁶ [7], что говорит о переориентации международной торговли. Глобальные цепочки поставок действительно становятся короче, однако влияние

¹Ruta M. The rise of discriminatory regionalism // International Monetary Fund : website. URL: <https://www.imf.org/en/publications/fandd/issues/2023/06/the-rise-of-discriminatory-regionalism-michele-ruta> (date of access: 23.12.2025).

²Евразийский экономический союз // Евразийский экономический союз : сайт. URL: <https://www.eaeunion.org/#about> (дата обращения: 23.12.2025).

³ЕАЭС прогнозирует рост экономики на 6 % ежегодно до 2030 года // Интернет-портал СНГ. URL: <https://e-cis.info/news/566/129317/> (дата обращения: 23.12.2025).

⁴Lagarde Ch. Central banks in a fragmenting world // European Central Bank : website. URL: <https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2023/html/ecb.sp230417~9f8d34fbd6.en.html> (date of access: 21.12.2025).

⁵Blanga-Gubbay M., Le Moigne M. Global trade: a future in doubt? // University of Zurich : website. URL: <https://www.zora.uzh.ch/id/eprint/256459/> (date of access: 21.12.2025).

⁶Ibid.

данного фактора на тенденцию к глобализации довольно ограничено, так как большинство цепочек все так же сконцентрированы на региональном уровне. В работе⁷ отмечается структурная трансформация мировой торговли: происходит деиндустриализация стран большой семерки и индустриальный подъем таких стран, как Китай, Южная Корея, Индия, Польша, Индонезия и Таиланд. Исследователи отмечают изменение мировых лидеров, указывая на рост доли Китая в мировой торговле [6]. Так, можно констатировать трансформацию структуры торговли между странами и постепенную смену производителей, доминирующих на мировом рынке.

Таким образом, наблюдаемые на мировом рынке тенденции представляют научный интерес. Прогнозирование потенциальных эффектов не только от вступления стран в экономические союзы, но и от продолжения участия стран в существующих организациях становится актуальной задачей. В данной работе мы концентрируемся на таком аспекте интеграции, как торговля между странами – участниками ЕАЭС. Основной интерес для исследования представляют такие участники союза, как Россия и Беларусь. Мы высказываем гипотезу о том, что потоки торговли товаров имеют потенциал для дальнейшего наращивания, и количественно оцениваем этот потенциал. Также мы рассматриваем некоторые другие страны ЕАЭС, однако особое внимание уделяем торговым потокам, в которых Беларусь или Россия выступают экспортерами. Исходя из выдвинутой гипотезы, мы формулируем следующий исследовательский вопрос: «Каков потенциальный интеграционный эффект торговли между Россией и Беларусью в условиях Единого экономического пространства?»

Объектом данного исследования является экономическая интеграция стран – участниц ЕАЭС, а именно торговые отношения между Россией и Беларусью. Предметом исследования выступает оценка интеграционного эффекта с помощью модификации гравитационной модели.

Целью настоящей работы служит оценка потенциального роста объемов взаимной торговли России и Беларуси в условиях отсутствия торговых барьеров с использованием гравитационной модели. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие основные задачи:

- 1) систематизировать существующие теоретические и эмпирические подходы к применению гравитационной модели для оценки интеграционных эффектов, сформулировать понятие интеграционного эффекта;
- 2) определить основные предпосылки и ограничения гравитационной модели;
- 3) обосновать и сформулировать методологию текущего исследования;
- 4) произвести количественную оценку интеграционного эффекта;
- 5) проанализировать полученные оценки, обсудить ограничения исследования и возможные направления для его совершенствования.

Материалы и методы исследования

Обзор литературы. Интеграционные процессы в экономическом контексте часто рассматриваются с точки зрения торговых потоков. Именно этот подход мы используем в данной работе. Одной из основных моделей оценки эффекта интеграции является гравитационная модель. В ее базовой постановке взаимные торговые потоки положительно зависят от ВВП стран и отрицательно зависят от расстояния между ними [8]. При объяснении отрицательной зависимости торговли от географической дистанции в статье [9] отмечается: чем дальше торговые партнеры находятся друг от друга, тем дороже становится перевозка товаров. Авторы выдвигают гипотезу о том, что развитие технологий ведет к ускорению и удешевлению транспортировки товаров. Однако основным вывод исследования заключается в том, что за последнее столетие расстояние между торгующими странами начинает играть все большую роль.

Гравитационная модель обладает рядом преимуществ по сравнению с другими моделями. Начнем с того, что данная математическая модель является строго теоретически обоснованной. В статье [10] авторы предоставляют микроэкономическое обоснование гравитационной модели на основе предпочтений потребителей, задаваемых функцией с постоянной эластичностью замещения. Иные преимущества модели представлены в работе [11]. Согласно исследованию гравитационная модель легко адаптируется под различные задачи (оценка миграционных потоков, международных инвестиций, эффектов от заключения торговых соглашений, валютных союзов, анализ влияния общего языка и др.). Кроме того, модель демонстрирует высокую предсказательную силу, что обуславливает ее широкое использование в эмпирических исследованиях, в том числе для оценки эффектов от вступления в торговые союзы.

Простота в применении модели определена несколькими предпосылками, часть из которых подвергалась критике в теоретической и эмпирической литературе, что впоследствии привело к модификации

⁷Baldwin R. Globalisation 1.0 and 2.0 helped the G7. Globalisation 3.0 helped India and China instead. What will globalisation 4.0 do? // Centre for Economic Policy Research : website. URL: <https://cepr.org/voxeu/blogs-and-reviews/globalisation-10-and-20-helped-g7-globalisation-30-helped-india-and-china> (date of access: 21.12.2025).

модели. Так, например, развитие гравитационной модели, которое видит Дж. Э. Андерсон [12], основано на объяснении международных торговых потоков через идентичность потребительских предпочтений. Кроме этого, важным дополнительным допущением автора является то, что каждая страна полностью специализируется на товаре, в производстве которого она имеет сравнительное преимущество; также в этой постановке отсутствуют торговые барьеры. Исходя из этих предположений выводится базовое уравнение гравитационной модели и другие модификации. Данные предпосылки не являются реалистичными для описания торговых паттернов в современном мире. Так, в статье [13] ослабляется предпосылка об отсутствии торговых барьеров. Автор показывает, что эффект барьеров зависит от эластичности замещения. При высокой эластичности замещения снижение барьеров позволяет выходить на рынок малопроизводительным фирмам, но они занимают лишь малую долю рынка, а их влияние на объемы торговли остается слабым. Низкая эластичность замещения приводит к тому, что новые фирмы занимают значительную долю рынка, сильнее воздействуя на объемы торговли. Однако гравитационная структура торговых потоков при учете торговых барьеров и гетерогенности фирм сохраняется.

Другой упрощающей предпосылкой является то, что потребители имеют идентичные предпочтения относительно отечественных и иностранных товаров. П. С. Армингтон в своей работе [14] критикует такой подход. Он доказывает, что товары, произведенные в разных регионах, не заменяют друг друга полностью из-за поведенческих особенностей потребителей. По мнению исследователя, предположение о том, что продукты различаются по месту производства, во многом может объяснить международную торговлю. Важным продолжением критики гипотезы о совершенной заменяемости товаров стала работа [15], в которой автор отказывается от агрегированного подхода к анализу торговых потоков и концентрируется на анализе торговли отдельных товарных групп. Э. Э. Лимер показывает, что ВВП, тарифы и ресурсная наделенность оказывают гетерогенное влияние на величину торговых потоков в зависимости от типа товара. Для оценки влияния он использует байесовскую регрессию, чтобы преодолеть проблему ограниченного объема данных и мультиколлинеарности с сохранением спецификации гравитационной модели. Также Э. Э. Лимер вслед за П. С. Армингтоном указывает на необходимость дифференциации товаров по стране производства и отмечает, что стандартная постановка гравитационной модели не учитывает принципиальных различий в структуре торговли между отдельными секторами.

Так как гравитационная модель объясняет торговые потоки, исследователи используют ее для выявления интеграционных эффектов от вступления в торговые и экономические союзы. В современном мире торговые границы фактически исчезли, а такие альянсы, как Европейский союз и Североамериканская зона свободной торговли, снижают значимость географических границ между государствами. Вступление стран в экономические союзы означает создание единого экономического пространства и, как следствие, снижение торговых барьеров. Наличие эффекта границ позволяет предположить, что такое изменение мирового рынка может повлиять на объемы взаимной торговли. Ожидается, что после вступления страны в экономический союз объемы взаимной торговли с другими странами – участниками союза должны увеличиться вследствие снижения торговых барьеров между государствами и, как следствие, сокращения «дистанции» между ними [16]. В работе [17] выдвигается предположение о том, что если наличие границы между странами является значимым фактором, то для отдаленных государств эффект границы также имеет место быть. В основе данной модели лежит допущение о том, что объем торговли между странами в первую очередь зависит от объемов ВВП этих стран и расстояния между ними, но также важно учитывать влияние и других переменных. В статье обсуждается один из недостатков классической гравитационной модели – проблема эндогенности, возникающая ввиду того, что экспорт является составляющей ВВП. Автор работы предложил заменить логарифм ВВП на логарифм численности населения. Модифицируя свою теорему, Дж. Маккалум говорит о необходимости учитывать имеющиеся у различных стран и областей абсолютные и относительные преимущества в товарах, в большей степени включенных в экспорт. Главная ценность статьи состоит в открытии парадокса, который впоследствии получил название «парадокс границ Маккалума» (*McCallum border puzzle*). Парадокс заключается в сохранении высокой значимости границ даже для стран с высоким уровнем интеграции, соседствующим положением и тесными культурными связями.

Несмотря на теоретическое преодоление недостатков классической гравитационной модели (дифференциация товаров по стране происхождения [14], по отрасли [15], учет эндогенности ВВП [17], поведенческие особенности, обуславливающие различия в торговле [13]), данные модификации остаются не применимыми для текущего исследования. Во-первых, для рассматриваемых стран существует ограниченный набор данных, нам не доступны детализированные сведения о торговле на уровне товарных категорий и фирм. Во-вторых, применение метода байесовской оценки [15] или структурных моделей взаимодействия фирм на микроуровне [13] предполагает введение дополнительных предпосылок

и идентификацию параметров, что выходит за рамки данного исследования. Кроме этого, мы считаем классическую постановку гравитационной модели робастным инструментом для оценки необходимого эффекта в условиях существования эффекта границ [9; 17].

Использование метода наименьших квадратов (МНК) некорректно в работе с данными о торговых потоках, так как не выполняется предпосылка о гомоскедастичности. В таком случае стандартные ошибки смещаются, что приводит к неправильной оценке значимости. Также в исследовании [18] показано, что переход к логарифмам, т. е. линеаризация уравнения, оказывает влияние на ошибку, что в условиях гетероскедастичности делает получаемые оценки неэффективными. Другим недостатком линейных методов оценки гравитационной модели является невозможность работы с нулевыми значениями в связи с неопределенностью логарифма в этой точке. В литературе существует набор методов, решающих проблему работы с нулевыми торговыми потоками. Однако использование этих методов сопряжено с потерей качества, также оно может приводить к смещению оценок [19]. В работе [20] показано, что, если пропуски в данных имеют неслучайное распределение, происходит смещение оценок из-за самоотбора. Более того, использование МНК дает завышенные оценки для тех стран, которые имеют наименьшие и наибольшие потоки торговли [19]. Отметим, что в рамках данного подхода оценивается средний эффект влияния определенных характеристик на потенциалы торговли, что может оказаться смещенной оценкой для наблюдений из хвостов распределения [21].

В современной литературе при использовании гравитационной модели предпочтение отдается нелинейным методам оценки. К ним относятся нелинейный МНК (*nonlinear least squares*) [10; 18], доступный обобщенный МНК (*feasible generalised least squares*) [22], тобит-модель (*Tobit regression*) [18; 23; 24], модель Хекмана (*Heckman sample-selection model*) [24; 25], метод гамма-псевдомаксимального правдоподобия (*gamma pseudo maximum likelihood*) [18; 22], метод пуассоновского псевдомаксимального правдоподобия (*Poisson pseudo maximum likelihood*, PPML), или метод Пуассона [18; 20; 22], и др. Последний метод представляет особый интерес, так как он не требует информации о характере гетероскедастичности в отличие, например, от обобщенного МНК [18]. Метод Пуассона также позволяет работать с нулевыми торговыми потоками и дает всем наблюдениям одинаковый вес. Минусом использования данного метода становится смещение оценок в случае, если в ограниченном наборе данных большой процент значений находится близко к границе. Однако этот подход является наиболее применимым при работе с гравитационной моделью [26], поэтому он и используется в нашем исследовании.

Классическим способом оценки потенциалов торговли от вхождения пары стран в интеграционные организации является включение бинарной переменной принадлежности страны к союзу. Однако данный подход имеет глобальный недостаток: он подразумевает одинаковый прирост от участия в союзе для всех стран-участниц, что на практике не так. Эффекты от присоединения или нахождения в организации могут варьироваться в зависимости от специфических характеристик стран. В работе [21] предлагается двухступенчатая модель оценки потенциальных интеграционных эффектов: сначала оценивается классическая гравитационная модель для регионов России, а затем рассчитываются потенциалы объемов торговли между странами. Данный метод релевантен в рамках предположения о полной интеграции регионов России, отсутствии между ними барьеров и границ для торговли товарами. Наилучшие результаты дала модель Пуассона, при этом выбор модели осуществлялся путем проверки соответствия фактических и модельных значений.

Методология исследования. Эмпирическая стратегия, предложенная и реализованная в данной работе, представляет собой модификацию методологии оценки интеграционного эффекта из работы [21]. Из-за отсутствия данных о торговле между субъектами России мы выбрали «идеальный» с точки зрения минимизации барьеров союз – Европейский союз (ЕС), о чем подробнее пишем далее. Гравитационная модель на первом этапе оценивается как с помощью МНК, так и с помощью метода Пуассона. Второй подход представляет больший интерес, поскольку он имеет ряд преимуществ по сравнению с первым. Так, мы представляем новую спецификацию подхода, описанного в работе [21], сохраняя все преимущества данного метода.

Мы предполагаем, что ЕС находится на завершающей стадии интеграционного процесса и создания единого экономического пространства между странами-участниками. Отметим, что успех ЕС в интеграции обусловлен наличием единой валюты во всех странах, что уменьшает барьеры перетоков инвестиций и товаров между странами [27]. Торговля между странами ЕАЭС после нивелирования эффекта границ, связанного со снижением торговых барьеров, будет подчиняться сходным законам. Это допущение лежит в основе логики проведения дальнейшей оценки. На первом этапе исследования мы оценивали гравитационную модель для стран ЕС, на втором этапе исследования – потенциальные торговые потоки между Россией и Беларусью. Исходя из реальных и оцененных торговых потоков

рассчитывается потенциал роста торговых потоков в условиях функционирования Единого экономического пространства. Вслед за авторами [21] мы также рассматриваем торговлю товарами.

При дальнейшем эмпирическом анализе были использованы показатели торговли и экзогенные регрессоры взаимодействия стран, которые являются теоретически обоснованными. Так, в качестве показателя торговли был выбран импорт товаров между странами ЕС и между странами ЕАЭС в долларах США. Данные были взяты из базы данных UN comtrade database⁸, которая является основой для большого количества современных исследований международной торговли [28; 29]. Номинальный ВВП каждой страны за выбранный период, как и данные по инфляции в США (индекс потребительских цен), был взят из базы данных Всемирного банка⁹. Поскольку мы хотим измерить реальные изменения в торговых потоках, то и ВВП, и показатели торговли были приведены к реальным показателям. Так, в качестве базисного года был выбран 2021 г. Важнейшие неэкономические показатели, используемые при эмпирическом анализе (физическое расстояние между странами в километрах, а также наличие общей границы [30]), были имплементированы из базы данных GeoDist [31]. Поскольку страны ЕАЭС находились в составе СССР, то другие общепризнанные культурные и исторические показатели (наличие общего распространенного языка и колониальной взаимосвязи) были бы абсолютно неизменны для наблюдений внутри ЕАЭС, что обуславливает невозможность оценки коэффициентов при этих показателях. Все указанные данные были собраны в период с 2008 по 2024 г.

Мы используем несколько спецификаций. Для оценки гравитационной модели применяется базовый МНК, а также пуассоновское псевдомаксимальное правдоподобие (PPML). МНК имеет несколько недостатков, упомянутых ранее. Во-первых, он не позволяет корректно работать с нулевыми торговыми потоками, во-вторых, в условиях гетероскедастичности он дает смещенные стандартные ошибки. Эти проблемы, в свою очередь, решаются с помощью PPML. Вместо перевода зависимой переменной в логарифмическую форму он дает возможность оценить модель в уровнях. В рамках данного подхода предполагается, что математическое ожидание торгового потока задается экспоненциальной функцией регрессоров.

Наша изначальная спецификация выглядит следующим образом:

$$E[X_{ij,t}] = \exp(\alpha_0 + \alpha_1 \ln(\text{GDP}_{i,t}) + \alpha_2 \ln(\text{GDP}_{j,t}) + \alpha_3 \ln(\text{Dist}_{ij}) + \alpha_4 \text{Border}_{ij}),$$

где $X_{ij,t}$ – объем импорта в страну i из страны j в момент времени t ; $\text{GDP}_{i,t}$ – реальный ВВП страны i в момент времени t ; Dist_{ij} – расстояние между странами i и j ; Border_{ij} – фиктивная переменная наличия общей границы между странами i и j .

Такая спецификация позволяет напрямую включать наблюдения с нулевыми торговыми потоками, поскольку экспонента всегда дает неотрицательные значения, а также учитывать гетероскедастичность данных. Отметим, что для получения состоятельных оценок достаточно, чтобы функция условного среднего была задана верно.

При использовании МНК спецификация модели получается с помощью логарифмирования и принимает следующий вид:

$$E[\ln(X_{ij,t})] = \beta_0 + \beta_1 \ln(\text{GDP}_{i,t}) + \beta_2 \ln(\text{GDP}_{j,t}) + \beta_3 \ln(\text{Dist}_{ij}) + \beta_4 \text{Border}_{ij}.$$

Результаты и их обсуждение

Мы представляем результаты оценки гравитационной модели для ЕС и ЕАЭС в соответствии с описанной методологией. Для каждого метода использовалось три спецификации. В спецификации (1) зависимой переменной выступает величина торгового потока (сумма экспорта и импорта) между странами в долларах США 2021 г. Такой способ наиболее распространен в эмпирической литературе. Тем не менее в соответствии с вышесказанным показатель импорта сам по себе лучше интегрируется в логику гравитационной модели. В связи с этим две другие спецификации имеют в качестве зависимой переменной именно импорт в долларах США 2021 г. Отличие спецификации (1) от двух последующих состоит в том, что в спецификации (2) в каждой паре стран мы равновероятно на основе начальных данных случайно выбираем страну-импортера и страну-экспортера, а в спецификации (3) мы проводим два наблюдения для этих пар стран, при этом каждая страна рассматривается сначала как импортер, а потом как экспортер. Также важным методологическим нюансом является невозможность применения МНК для наблюдений с нулевыми торговым потоком или импортом. Соответствующие наблюдения удалялись из выборок.

⁸UN comtrade database : website. URL: <https://comtradeplus.un.org/> (date of access: 15.12.2025).

⁹GDP per capita (constant 2015 US \$) // World Bank Group : website. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.KD> (date of access: 15.12.2025).

Необходимо отметить, что начиная с февраля 2022 г. Россия столкнулась с санкционным давлением, повлекшим ее исключение из всемирных цепочек торговли. Это давление также отражается в текущем исследовании: часть данных о торговле России с некоторыми странами (в частности, с Беларусью) за период после 2021 г. в приведенных выше источниках недоступна. В таких условиях мы ожидаем заниженных оценок текущего уровня интеграции ЕАЭС. Эти оценки могут быть объяснены тем, что Россия является крупной страной – участницей ЕАЭС, осуществляющей большую часть торговли внутри данного союза. Таким образом, в настоящем исследовании мы лишены некоторых данных, которые, как предполагается, позволили бы сделать вывод о том, что уровень интеграции России в экономику стран-союзниц из-за переориентирования торговых потоков на эти страны только вырос.

Оценка моделей для стран ЕС представлены в табл. 1. Аналогичные оценки для стран ЕАЭС содержатся в табл. 2. Стоит отметить, что при использовании МНК наблюдается большой разброс оценок. Как и в указанных выше работах, оценки, полученные с помощью PPML, имеют меньший разброс между спецификациями.

Таблица 1

Оценки гравитационной модели для стран ЕС (2008–2024)

Table 1

Gravity model estimation for the European Union countries (2008–2024)

Объясняющие переменные	Спецификация (1)		Спецификация (2)		Спецификация (3)	
	МНК	PPML	МНК	PPML	МНК	PPML
Константа	–16,41* (0,27)	–14,59* (0,41)	–17,39* (0,31)	–15,45* (0,44)	–17,69* (0,22)	–15,30* (0,32)
Логарифм ВВП страны-импортера, долл. США 2021 г.	0,87* (0,01)	0,83* (0,01)	0,83* (0,01)	0,81* (0,01)	0,84* (0,01)	0,81* (0,01)
Логарифм ВВП страны-экспортера, долл. США 2021 г.	0,89* (0,01)	0,80* (0,01)	0,95* (0,01)	0,82* (0,01)	0,95* (0,01)	0,82* (0,01)
Логарифм расстояния между столицами, км	–1,23* (0,02)	–0,95* (0,03)	–1,25* (0,02)	–0,94* (0,03)	–1,26* (0,01)	–0,94* (0,02)
Наличие общей границы между странами (бинарная переменная)	0,38* (0,04)	0,14* (0,04)	0,40* (0,04)	0,13* (0,04)	0,38* (0,03)	0,14* (0,03)
R^2_{adj}	0,905	–	0,880	–	0,881	–
Число наблюдений	5525	5525	5511	5525	11 025	11 050

Примечания: 1. Для оценки МНК и PPML используется логарифм зависимой переменной. В спецификации (1) зависимой переменной выступает величина торгового потока, в спецификациях (2) и (3) – импорт. 2. Знаком * отмечены показатели, статистически значимые при $p \leq 0,01$. 3. В скобках указаны значения стандартной ошибки. 4. R^2_{adj} – скорректированный коэффициент детерминации.

Таблица 2

Оценки гравитационной модели для стран ЕАЭС (2008–2024)

Table 2

Gravity model estimation for the Eurasian Economic Union countries (2008–2024)

Объясняющие переменные	Спецификация (1)		Спецификация (2)		Спецификация (3)	
	МНК	PPML	МНК	PPML	МНК	PPML
Константа	–36,77*** (–3,81)	0,28 (–2,10)	–26,94*** (–3,44)	–8,58*** (–1,25)	–27,87*** (–2,56)	–8,29*** (–1,00)
Логарифм ВВП страны-импортера, долл. США 2021 г.	1,68*** (–0,16)	0,27*** (–0,1)	0,89*** (–0,07)	0,61*** (–0,03)	0,91*** (–0,05)	0,60*** (–0,02)
Логарифм ВВП страны-экспортера, долл. США 2021 г.	1,06*** (–0,04)	0,72*** (–0,02)	1,20*** (–0,07)	0,84*** (–0,03)	1,21*** (–0,05)	0,84*** (–0,03)

Окончание табл. 2
Ending of the table 2

Объясняющие переменные	Спецификация (1)		Спецификация (2)		Спецификация (3)	
	МНК	PPML	МНК	PPML	МНК	PPML
Логарифм расстояния между столицами, км	-1,49*** (-0,32)	-0,71*** (-0,10)	-0,90*** (-0,34)	-1,09*** (-0,08)	-0,90*** (-0,25)	-1,08*** (-0,06)
Наличие общей границы между странами (бинарная переменная)	-1,02* (-0,55)	1,59*** (-0,34)	1,02** (-0,41)	0,58*** (-0,14)	1,05*** (-0,30)	0,51*** (-0,14)
R^2_{adj}	0,867	—	0,828	—	0,82	—
Число наблюдений	161	161	156	161	310	322

Примечания: 1. Для оценки МНК и PPML используется логарифм зависимой переменной. В спецификации (1) зависимой переменной выступает величина торгового потока, в спецификациях (2) и (3) – импорт. 2. Знаком * отмечены показатели, статистически значимые при $p \leq 0,1$, знаком ** – показатели, статистически значимые при $p \leq 0,5$, знаком *** – показатели, статистически значимые при $p \leq 0,01$. 3. В скобках указаны значения стандартной ошибки. 4. R^2_{adj} – скорректированный коэффициент детерминации.

Далее, опираясь на методологию исследования [21], мы рассчитали корректировочный коэффициент в целях оценки интеграционного эффекта. Для этого мы использовали категорию «Производство продуктов питания» (в ЕС эта категория классифицирована как *CPA 10*). Выбор этой категории продиктован несколькими причинами. Товары под таким группировочным названием входили в топ-5 наиболее продаваемых категорий товаров внутри ЕС с 2017 по 2021 г.¹⁰ Производство продуктов питания стабильно удерживает место в пятерке лидеров, эта категория наименее волатильна среди самых продаваемых товаров. Последнее обстоятельство критически важно, так как рассчитываемый коэффициент должен являться мерой долгосрочной интеграции, следовательно, его построение на колеблющихся данных может привести к смещению оценок из-за шоков конкретного года, отраженных в статистике.

Для подсчета коэффициента был вычислен чистый оборот произведенной продукции из рассматриваемой категории¹¹. Согласно расчетам в 2021 г. корректировочный коэффициент составил около 4,40. Рассчитанный показатель отражает, какое количество товара со внутренних рынков стран-союзниц высвободится для обмена внутри союза при полной интеграции, сопоставимой с объединением в единое государство с единым экономическим пространством.

Таким образом, итоговые интеграционные эффекты между Беларусью и Россией оцениваются следующим образом. Потенциальный объем экспорта из России в Беларусь рассчитывается на основе формулы

$$\hat{X}_{РФ \rightarrow РБ} = \exp(Z_{РФ, РБ} \hat{\beta}_{ЕС}),$$

где нижний индекс РФ – Российская Федерация, нижний индекс РБ – Республика Беларусь.

Здесь мы получаем оценку потенциального торгового потока между странами, используя модель, основанную на данных по ЕС – союзу, в котором интеграция уже произошла в достаточной степени. Такой подход применяется в силу невозпроизводимости подхода, используемого в работе [21]. В указанной работе авторы рассматривали в качестве союза с глубокой интеграцией регионы России и уже к ним добавляли Беларусь для моделирования варианта ее полной интеграции. Исследователи использовали уравнение

$$\hat{X}_{РФ \rightarrow РБ} = \sum_{i=1}^{85} \hat{X}_{i \rightarrow РБ} = \sum_{i=1}^{85} \exp(Z_{i, РБ} \hat{\beta}_{РФ}),$$

где i – это номер региона России, а $\hat{\beta}_{РФ}$ – коэффициент гравитационной модели для него [21].

Также вслед за авторами работы [21] мы полагаем, что потенциал роста торгового потока из России в Беларусь (интеграционный эффект) можно рассчитать по формуле

$$\text{Int}_{РФ \rightarrow РБ} = 4,40 \frac{\hat{X}_{РФ \rightarrow РБ}}{X_{РФ \rightarrow РБ}}.$$

¹⁰Eurostat : website. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/> (date of access: 15.12.2025).

¹¹Ibid.

Аналогичные расчеты проводятся для определения потенциала торгового потока из Беларуси в Россию. Мы анализируем интеграционные эффекты через коэффициенты из гравитационной модели ЕС, оцененной с помощью МНК и с помощью PPML. Однако так как МНК имеет свойство завышать крупные торговые потоки [10; 19], результаты могут оказаться смещенными (табл. 3). Мы считаем достоверными результаты, полученные с помощью метода Пуассона (табл. 4).

Таблица 3

**Результаты оценки экономических эффектов от торговой интеграции
Беларуси и России, полученные с помощью МНК**

Table 3

**Results of the assessment of the economic effects of trade integration
between Belarus and Russia, obtained using the least squares method**

Направление торгового потока	Рост торговли, количество раз	Увеличение ВВП экспортера, % (по состоянию на 2021 г.)	Увеличение ВВП импортера, % (по состоянию на 2021 г.)
Из России в Беларусь	1,23	0,20	5,16
Из Беларуси в Россию	1,13	2,31	0,09

Таблица 4

**Результаты оценки экономических эффектов от торговой интеграции
Беларуси и России, полученные с помощью PPML**

Table 4

**Results of the assessment of the economic effects of trade integration
between Belarus and Russia, obtained using the PPML**

Направление торгового потока	Рост торговли, количество раз	Увеличение ВВП экспортера, % (по состоянию на 2021 г.)	Увеличение ВВП импортера, % (по состоянию на 2021 г.)
Из России в Беларусь	1,02	0,02	0,44
Из Беларуси в Россию	1,26	4,53	0,17

В работе мы рассматриваем торговые потоки между парами стран ЕАЭС, концентрируясь на ситуациях, когда Россия и Беларусь являются экспортерами. Этот подход позволяет выявить потенциал наращивания экспорта каждой страны, а значит, и возможную необходимость расширения производства внутри стран. Перспективным направлением исследований представляется применение аналогичной методологии для других пар стран-участниц с учетом специфических особенностей каждого торгового партнера.

Результаты оценки потенциала роста торговых потоков из Беларуси во все другие страны – участницы ЕАЭС с помощью методов МНК и PPML представлены в табл. 5 и 6 соответственно. Аналогичные оценки для торговых потоков, в рамках которых Россия выступает экспортером, представлены в табл. 7 и 8.

Таблица 5

**Результаты оценки экономических эффектов от торговой интеграции
Беларуси и других стран ЕАЭС, полученные с помощью МНК**

Table 5

**Results of the assessment of the economic effects of trade integration
between Belarus and other Eurasian Economic Union countries,
obtained using the least squares method**

Направление торгового потока	Рост торговли, количество раз	Увеличение ВВП экспортера, % (по состоянию на 2021 г.)	Увеличение ВВП импортера, % (по состоянию на 2021 г.)
Из Беларуси в Армению	1,51	0,02	0,10
Из Беларуси в Казахстан	2,91	0,21	0,08
Из Беларуси в Кыргызстан	1,29	0,00	0,03
Из Беларуси в Россию	1,13	2,31	0,09

Таблица 6

**Результаты оценки экономических эффектов от торговой интеграции
Беларуси и других стран ЕАЭС, полученные с помощью PPML**

Table 6

**Results of the assessment of the economic effects of trade integration
between Belarus and other Eurasian Economic Union countries,
obtained using the PPML**

Направление торгового потока	Рост торговли, количество раз	Увеличение ВВП экспортера, % (по состоянию на 2021 г.)	Увеличение ВВП импортера, % (по состоянию на 2021 г.)
Из Беларуси в Армению	3,58	0,10	0,49
Из Беларуси в Казахстан	7,14	0,68	0,24
Из Беларуси в Кыргызстан	3,77	0,04	0,31
Из Беларуси в Россию	1,26	4,53	0,17

Таблица 7

**Результаты оценки экономических эффектов от торговой интеграции
России и других стран ЕАЭС, полученные с помощью МНК**

Table 7

**Results of the assessment of the economic effects of trade integration
between Russia and other Eurasian Economic Union countries,
obtained using the least squares method**

Направление торгового потока	Рост торговли, количество раз	Увеличение ВВП экспортера, % (по состоянию на 2021 г.)	Увеличение ВВП импортера, % (по состоянию на 2021 г.)
Из России в Армению	1,41	0,02	2,10
Из России в Казахстан	1,43	0,17	1,56
Из России в Кыргызстан	1,08	0,00	0,32
Из России в Беларусь	1,23	0,20	5,16

Таблица 8

**Результаты оценки экономических эффектов от торговой интеграции
России и других стран ЕАЭС, полученные с помощью PPML**

Table 8

**Results of the assessment of the economic effects of trade integration
between Russia and other Eurasian Economic Union countries,
obtained using the PPML**

Направление торгового потока	Рост торговли, количество раз	Увеличение ВВП экспортера, % (по состоянию на 2021 г.)	Увеличение ВВП импортера, % (по состоянию на 2021 г.)
Из России в Армению	2,15	0,04	5,90
Из России в Казахстан	1,68	0,26	2,45
Из России в Кыргызстан	1,97	0,02	3,66
Из России в Беларусь	1,02	0,02	0,44

Таким образом, результаты, полученные с помощью метода PPML, показывают асимметричный эффект от торговой интеграции России и Беларуси. Согласно результатам торговый поток из России в Беларусь может увеличиться умеренно: в 2021 г. рост торговли составил примерно 2 % (торговый эффект для импортера (Беларуси) равен 0,44 % ВВП, а для экспортера (России) – 0,02 % ВВП). В противоположном направлении эффект заметно сильнее. Оценка потенциала торгового потока из Беларуси в Россию составляет 26 % (торговый эффект для экспортера (Беларуси) равен 4,53 % ВВП, для импортера (России) – около 0,17 % ВВП).

Результаты подтверждают, что углубление торговой интеграции приносит наибольшие относительные выгоды меньшей экономике: доходы Беларуси от экспорта в Россию значительно выше, чем доходы

России от торговли с Беларусью. Этот вывод согласуется с теоретическими предсказаниями гравитационной модели и интерпретацией оценок, полученных с помощью PPML, в терминах процентного изменения торговых потоков и ВВП.

В нашей работе можно выделить несколько ограничений. Для начала упомянем возможные недостатки выбранных методов: при использовании PPML и МНК оценки торговли без фиксированных эффектов не смещены только в случае отсутствия пропуска существенной переменной. Однако отметим, что выбор регрессоров был основан на эмпирических работах и базе данных для построения микробоснованной гравитационной модели. В то же время из-за специфики ЕАЭС переменные наличия общего языка и исторической колониальной связи оказываются неинформативными, поэтому они были исключены из эмпирического анализа. При теоретическом анализе методологии также были описаны потенциальные проблемы методов, например, смещение оценок части экстремальных наблюдений при использовании МНК и смещение оценок при использовании PPML на ограниченном наборе данных, когда большая доля наблюдений находится близко к экстремальным по выборке. Последняя проблема не актуальна для нашего набора данных, поэтому мы верим в несмещенность результатов, полученных с помощью метода Пуассона.

Также ограничениями используемой в работе методологии являются предпосылки нашей имплементации теоретической модели, а именно предпосылка об «идеальной» интеграции внутри ЕС на протяжении всего периода исследования. В рамках существования общей торговой, рабочей и валютной зон эта предпосылка кажется реалистичной, однако выход Великобритании из ЕС и использование определенных методов принятия решений в управляющих органах союза создают потенциальные проблемы при такой интерпретации. Перспективным направлением дальнейших исследований может являться дополнительная проверка робастности корректировочного коэффициента с помощью расширения набора основополагающих товаров.

Заключение

Для количественной оценки эффекта интеграции России и Беларуси в рамках ЕАЭС была применена гравитационная модель международной торговли. В качестве эталона интеграции использовались торговые потоки внутри ЕС, где отсутствие значимых торговых барьеров позволяет приблизиться к гипотетическому сценарию полного устранения эффекта границы. На первом этапе исследования на основе данных по странам ЕС за 2008–2024 гг. посредством двух методов (МНК и PPML) были оценены параметры гравитационной модели. Учитывая недостатки МНК при работе с гетероскедастичными данными и нулевыми торговыми потоками, основные выводы делаются на базе более робастных оценок, полученных с помощью PPML. Используется подход, предложенный авторами работы [21], для получения количественных оценок потенциальной интеграции Беларуси с Россией. Также мы анализируем интеграционные эффекты для пар стран ЕАЭС, в рамках которых Беларусь и Россия выступают экспортерами.

Результаты моделирования показывают, что в условиях «идеальной» интеграции объем торговли между Россией и Беларусью имеет значительный, но асимметричный потенциал роста. В частности, экспорт из России в Беларусь может увеличиться на 2 %, тогда как экспорт из Беларуси в Россию – на 26 %. Такая асимметрия отражает различия в масштабах экономик: для Беларуси расширение экспорта в Россию дает существенно больший относительный эффект. Так, дополнительный экспорт из Беларуси в Россию увеличит ВВП экспортера на около 4,53 %, в то время как дополнительный экспорт из России в Беларусь повысит ВВП экспортера на 0,02 %.

Несмотря на ограничения исследования, предложенная методология позволяет дать обоснованную оценку интеграционному потенциалу. Отметим, что полученный результат является актуальным в 2021 г. и не может быть количественно оценен в последующие годы в связи с отсутствием данных. Также мы полагаем, что торговля между Россией и странами ЕАЭС наращивалась в период действия санкций. Таким образом, работа вносит вклад в понимание интеграционного эффекта в странах ЕАЭС и демонстрирует существующие возможности для дальнейшего роста взаимной торговли между странами-участниками.

Библиографические ссылки

1. Мартыненко АВ. Модификация гравитационной модели Андерсона и ван Винкоопа для анализа торговли между Россией и Беларусью. *AlterEconomics*. 2022;19(2):326–350. DOI: 10.31063/AlterEconomics/2022.19-2.7.
2. Norring A. Geoeconomic fragmentation, globalization, and multilateralism. *BoF Economics Review* [Internet]. 2024 [cited 2025 December 23];2. Available from: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/289479/1/1884149472.pdf>.
3. Chase-Dunn Ch, Alvarez A, Liao Y. Waves of structural deglobalization: a world-systems perspective. *Social Sciences*. 2023; 12:301. DOI: 10.3390/socsci12050301.

4. Lane PhR, Milesi-Ferretti GM. The external wealth of nations revisited: international financial integration in the aftermath of the global financial crisis. *IMF Economic Review*. 2018;66:189–222.
5. Катуков Д, Смородинская Н. Глобальный разворот в национальных промышленных стратегиях: курс на технологическую самодостаточность. *Общество и экономика*. 2024;12:5–25. EDN: YJLLMU.
6. Alamsyah A, Ramadhani DP, Mulyani LS. Rise or fall? Discovering the global world trade network rise and fall under major situations. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. 2023;9(1):100009. DOI: 10.1016/j.joitmc.2023.100009.
7. Baldwin R, Freeman R, Theodorakopoulos A. Deconstructing deglobalization: the future of trade is in intermediate services. *Asian Economic Policy Review*. 2024;19(1):18–37. DOI: 10.1111/aep.12440.
8. Tinbergen J. *Shaping the world economy: suggestions for an international economic policy*. New York: The twentieth century fund; 1962. 330 p.
9. Disdier A-C, Head K. The puzzling persistence of the distance effect on bilateral trade. *Review of Economics and Statistics*. 2008;90(1):37–48. DOI: 10.1162/rest.90.1.37.
10. Anderson JE, van Wincoop E. Gravity with gravitas: a solution to the border puzzle. *American Economic Review*. 2003;93(1):170–192. DOI: 10.1257/00028280321455214.
11. Head K, Mayer T. Gravity equations: workhorse, toolkit, and cookbook. In: Gopinath G, Helpman E, Rogoff K, editors. *Handbook of international economics*. Volume 4. North Holland: Elsevier; 2014. p. 131–195. DOI: 10.1016/B978-0-444-54314-1.00003-3.
12. Anderson JE. A theoretical foundation for the gravity equation. *American Economic Review*. 1979;69(1):106–116.
13. Chaney T. Distorted gravity: the intensive and extensive margins of international trade *American Economic Review*. 2008;98(4):1707–1721. DOI: 10.1257/aer.98.4.1707.
14. Armington PS. A theory of demand for products distinguished by place of production. *Staff Papers (International Monetary Fund)*. 1969;16(1):159–178. DOI: 10.2307/3866403.
15. Leamer EE. The commodity composition of international trade in manufactures: an empirical analysis. *Oxford Economic Papers*. 1974;26(3):350–374. DOI: 10.1093/OXFORDJOURNALS.OEP.A041294.
16. Esteve-Pérez S, Gil-Pareja S, Llorca-Vivero R. Does the GATT/WTO promote trade? After all, Rose was right. *Review of World Economics*. 2020;156:377–405. DOI: 10.1007/s10290-019-00367-w.
17. McCallum J. National borders matter: Canada – US regional trade patterns. *American Economic Review*. 1995;85(3):615–623.
18. Santos Silva JMC, Tenreyro S. The log of gravity. *Review of Economics and Statistics*. 2006;88(4):641–658. DOI: 10.1162/rest.88.4.641.
19. Gómez-Herrera E. *Comparing alternative methods to estimate gravity models of bilateral trade*. Granada: University of Granada; 2010. 23 p. (The papers; no. 10/05).
20. Westerlund J, Wilhelmsson F. Estimating the gravity model without gravity using panel data. *Applied Economics*. 2011;43(6):641–649. DOI: 10.1080/00036840802599784.
21. Могилат АН, Сальников ВА. Оценка потенциала взаимной торговли стран Единого экономического пространства при помощи гравитационной модели торговли между регионами России. *Журнал Новой экономической ассоциации*. 2015;3:80–108. EDN: UKWDDL.
22. Martínez-Zarzoso I. The log of gravity revisited. *Applied Economics*. 2013;45(3):311–327. DOI: 10.1080/00036846.2011.599786.
23. Baldwin R, Di Nino V. *Euros and zeros: the common currency effect on trade in new goods*. Paris: CEPR Press; 2006. 26 p. (CEPR discussion papers; no. 5973).
24. Linders G-JM, de Groot HLF. *Estimation of the gravity equation in the presence of zero flows*. Amsterdam: Tinbergen Institute; 2006. 27 p. (Tinbergen Institute discussion paper; no. 06-072/3).
25. Bikker JA, de Vos AF. An international trade flow model with zero observations: an extension of the Tobit model. *Brussels Economic Review*. 1992;135:379–404.
26. Gómez-Herrera E. Comparing alternative methods to estimate gravity models of bilateral trade. *Empirical Economics*. 2013;44(3):1087–1111. DOI: 10.1007/s00181-012-0576-2.
27. Rose AK, Engel C. *Currency unions and international integration*. Paris: CEPR Press; 2001. 31 p. (CEPR discussion papers; no. 2659).
28. Fernández-Villaverde J, Mineyama T, Song D. *Are we fragmented yet? Measuring geopolitical fragmentation and its causal effect*. Cambridge: National Bureau of Economic Research; 2024. 66 p. (NBER working paper; no. w32638).
29. Schulze T, Xin W. *Demystifying trade patterns in a fragmenting world*. Washington: International Monetary Fund; 2025. 60 p. (IMF working paper; no. 2025/129). DOI: 10.5089/9798229011679.001.
30. Baier SL, Bergstrand JH. Do free trade agreements actually increase members' international trade? *Journal of International Economics*. 2007;71(1):72–95. DOI: 10.1016/j.jinteco.2006.02.005.
31. Mayer T, Zignago S. *Notes on CEPII's distances measures: the GeoDist database*. Paris: Center for Prospective Studies and International Information; 2011. 47 p. (CEPII working paper; no. 2011-25).

Статья поступила в редколлегию 01.02.2026.
Received by editorial board 01.02.2026.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ УСЛУГАМИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Е. А. МИЛАШЕВИЧ¹⁾

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

Аннотация. Отмечена необходимость трансформации институциональной системы поддержки экспорта услуг, а также инструментов поддержки внешней торговли услугами Республики Беларусь. Показана важная роль внешней торговли услугами. Рассмотрены институты, которые осуществляют поддержку субъектов хозяйствования, экспортирующих услуги. Предложено внедрение новых институциональных единиц – экспортно-импортного банка и цифровых атташе. Систематизированы инструменты поддержки экспорта услуг. Разработаны дополнительные инструменты для реализации финансовых и нефинансовых инициатив в целях поддержки экспорта услуг.

Ключевые слова: внешняя торговля услугами; экспорт услуг; институциональные субъекты; инструменты государственной поддержки; экспортные кредиты; финансовые и нефинансовые меры.

IMPROVING STATE SUPPORT INSTRUMENTS FOR FOREIGN TRADE IN SERVICES IN THE REPUBLIC OF BELARUS

A. A. MILASHEVICH^a

^aInstitute of Economics, National Academy of Sciences of Belarus,
1 Surganova Street, 2 building, Minsk 220072, Belarus

Abstract. The need to transform the institutional system supporting services exports, as well as the instruments supporting foreign trade in services in the Republic of Belarus, is highlighted. The important role of foreign trade in services is demonstrated. The institutions that support business entities exporting services are examined. The introduction of new institutional units (an export-import bank and digital attachés) is proposed. Instruments supporting service exports are systematised. Additional tools for implementing financial and non-financial initiatives to support service exports are developed.

Keywords: foreign trade in services; service exports; institutional entities; government support instruments; export credits; financial and non-financial measures.

Образец цитирования:

Милашевич ЕА. Совершенствование инструментов государственной поддержки внешней торговли услугами Республики Беларусь. *Журнал Белорусского государственного университета. Экономика.* 2026;1:33–40.
EDN: HJSLEG

For citation:

Milashevich AA. Improving state support instruments for foreign trade in services in the Republic of Belarus. *Journal of the Belarusian State University. Economics.* 2026;1:33–40. Russian.
EDN: HJSLEG

Автор:

Елена Александровна Милашевич – кандидат экономических наук, доцент; заведующий сектором социальных и потребительских услуг отдела экономики сферы услуг.

Author:

Alena A. Milashevich, PhD (economics), docent; head of the section of service research, department of services economy.
services@economics.basnet.by
<https://orcid.org/0000-0002-3217-8274>

Введение

Важность внешней торговли услугами закреплена в Концепции национальной безопасности Республики Беларусь – документе стратегического планирования, утвержденном на Всебелорусском народном собрании.

В Республике Беларусь на протяжении длительного периода времени $\frac{3}{4}$ экспорта услуг базировались на транспортных, компьютерных, телекоммуникационных и информационных услугах. В 2021 г. транспортные услуги составляли 45 % экспорта услуг страны, основными потребителями этого вида услуг выступили Россия, Германия, Литва, Польша и Китай. На 2-м месте по объекту экспорта услуг в 2021 г. были компьютерные, телекоммуникационные и информационные услуги (33 %), их основными потребителями выступили США, Кипр, Великобритания, Россия и Германия [1]. Именно эти виды услуг стали наиболее уязвимыми при введении рядом стран экономических санкций против Республики Беларусь. Для противодействия ограничительным мерам был принят пакет мероприятий, направленных на поддержку белорусской экономики в условиях санкционного давления. Работа, проводимая Правительством Республики Беларусь, позволила частично компенсировать потери, вызванные ограничительными мерами со стороны недружественных стран.

Наиболее успешным с точки зрения объема экспорта услуг стал 2025 г. (11,7 млрд долл. США), темпы прироста по сравнению с 2024 г. составили 16 %, сальдо внешней торговли услугами было положительным (4,1 млрд долл. США)¹. Отметим, что внешняя торговля услугами играет важную роль для всей экономики Республики Беларусь, поскольку позволяет частично нивелировать отрицательное сальдо торговли товарами.

До настоящего времени не получила должного внимания проблема формирования действенного механизма поддержки экспорта торговли услугами, большинство исследователей внешней торговли сконцентрировали свое внимание на внешней торговле товарами, а услуги рассматривали как дополнение к поставкам товаров (транспортные услуги, услуги технического обслуживания и т. д.). Исследования механизмов и направлений поддержки экспорта находят отражение в публикациях ученых Института экономики НАН Беларуси (Т. С. Вертинская, Д. В. Береснев, О. А. Коледа и др. [2], Т. А. Скрыбина [3]), Белорусского государственного университета (М. М. Ковалёв, Е. Г. Господарик [4], Н. В. Юрова [5]), Белорусского государственного экономического университета (Г. А. Шмарловская [6], И. Н. Чепик, Г. В. Турбан [7]), Научно-исследовательского экономического института Министерства экономики Республики Беларусь. Однако большая часть исследователей изучали меры по поддержке субъектов хозяйствования, занимающихся экспортом товаров, оставляя за рамками такую важную сферу внешней торговли Республики Беларусь, как внешняя торговля услугами.

В условиях непрекращающегося санкционного давления эффективное развитие внешней торговли услугами требует пересмотра роли и функций существующих институтов поддержки экспорта, а также актуализации действующих инструментов поддержки экспорта услуг. Данный анализ позволит разработать практические рекомендации и предложения, направленные на наращивание экспорта услуг, расширение возможностей для субъектов малого и среднего бизнеса по инкорпорированию в систему поддержки экспортеров, заложит основу для развития экспорта новых видов услуг и обеспечит выход на новые зарубежные рынки.

Целью настоящей работы является разработка предложений по совершенствованию системы поддержки экспорта услуг. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие исследовательские задачи: 1) проанализировать институциональные субъекты, обеспечивающие реализацию государственных мер по поддержке экспорта, в частности внешней торговли услугами; 2) исследовать инструменты поддержки экспорта услуг; 3) разработать меры по совершенствованию существующей системы поддержки внешней торговли услугами.

Материалы и методы исследования

Методика исследования основана на использовании принципов системного подхода в сочетании с диалектическими и аналитическими методами. Информационно-правовую базу исследования составили Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь, научная литература и официальные сайты органов государственного управления.

Результаты и их обсуждение

Написанию статьи предшествовали детальный анализ и систематизация нормативно-правовых актов государственного регулирования поддержки внешней торговли Республики Беларусь. Анализ показал, что одним из базовых документов, формирующих систему поддержки экспорта в Республике Беларусь,

¹Внешняя торговля товарами и услугами Республики Беларусь // Национальный банк Республики Беларусь : сайт. URL: <https://www.nbrb.by/statistics/foreigntrade> (дата обращения: 15.01.2026).

стало постановление Совета Министров Республики Беларусь от 22 мая 2021 г. «О повышении эффективности внешнеэкономической деятельности» № 284. В ст. 1 данного постановления было определено, что для дальнейшего развития внешнеэкономической деятельности (далее – ВЭД), построения цифровой экономики необходимо «создать комплексную систему поддержки экспорта и импорта, представляющую собой организованную совокупность информационных ресурсов и технологий, обеспечивающих сбор, обработку, хранение, систематизацию, актуализацию и распространение внешнеторговой информации; взаимодействие субъектов хозяйствования Республики Беларусь, осуществляющих ВЭД, и национальных институтов поддержки экспорта; повышение эффективности использования финансовых и нефинансовых инструментов поддержки участников ВЭД, расширение доступа к механизмам такой поддержки».²

В ст. 2 постановления указано, что «комплексная система поддержки экспорта и импорта реализуется через единый канал обмена внешнеторговой и иной информацией на электронной площадке “Одно окно ВЭД”, агрегирующей спрос и предложение на финансовые, в том числе страховые, лизинговые, а также консалтинговые услуги в области поддержки участников ВЭД, посредством иных информационных технологий, обеспечивающих эффективный обмен информацией и ее защиту».³

В приложении к постановлению даны основные термины и определения, затрагивающие внешнюю торговлю услугами. Так, ВЭД рассматривается как «деятельность субъектов хозяйствования Республики Беларусь, опосредующая заключение и исполнение ими внешнеторговых договоров, предусматривающих возмездную передачу товаров, охраняемой информации, исключительных прав на результаты интеллектуальной деятельности, выполнение работ, оказание услуг»⁴; к финансовым инструментам поддержки экспорта отнесены «услуги финансовых и иных организаций по предоставлению финансирования в целях оказания поддержки экспорта белорусских товаров (работ, услуг), включая банковские, страховые, лизинговые услуги, услуги по предоставлению гарантий»⁵; национальными институтами поддержки экспорта являются «специализированное агентство, Банк развития, открытое акционерное общество “Промагролизинг”, Белорусское республиканское унитарное предприятие экспортно-импортного страхования “Белэксимгарант”, республиканское унитарное предприятие “Национальный центр маркетинга и конъюнктуры цен”, Белорусская торгово-промышленная палата, уполномоченные банки, иные организации Республики Беларусь, оказывающие финансовую и нефинансовую поддержку экспортной деятельности субъектам хозяйствования Республики Беларусь»⁶. Анализ нормативно-правовых актов, регулирующих внешнюю торговлю услугами и систему поддержки экспорта услуг, позволил представить основные институциональные субъекты поддержки экспорта услуг в виде схемы (рисунок).

В соответствии с действующим законодательством к национальным институтам поддержки экспорта относятся ОАО «Банк развития Республики Беларусь» (далее – Банк развития), учрежденное Советом Министров Республики Беларусь и Национальным банком Республики Беларусь. Одной из задач Банка развития является «оказание содействия развитию экспорта товаров (работ, услуг), в том числе путем предоставления экспортных кредитов в порядке, установленном законодательством»⁷ (ст. 1.2).

Деятельность государственной системы поддержки экспорта также осуществлялась ОАО «Агентство внешнеэкономической деятельности» (далее – Агентство ВЭД), которое было создано Банком развития. Это агентство совместно с государственными органами было призвано содействовать развитию экспорта и импорта товаров (работ, услуг), а также «повышению эффективности существующих и созданию новых инструментов поддержки в сфере внешнеэкономической деятельности участников ВЭД, в том числе расширения доступа к такой поддержке»⁸. Агентство ВЭД оказывало содействие субъектам хозяйствования в продвижении товаров на торговой платформе *Alibaba* (Китайская Народная Республика), а также являлось официальным партнером сервиса *Alibaba* в Республике Беларусь.

²О повышении эффективности внешнеэкономической деятельности : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 22 мая 2021 г., № 284 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. Минск, 2021. URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22100284&p1=1&p5=0> (дата обращения 10.01.2026). В настоящее время это постановление отменено, вместо него действует постановление Совета Министров Республики Беларусь от 7 сентября 2023 г. № 585 «О повышении эффективности внешнеэкономической деятельности».

³Там же.

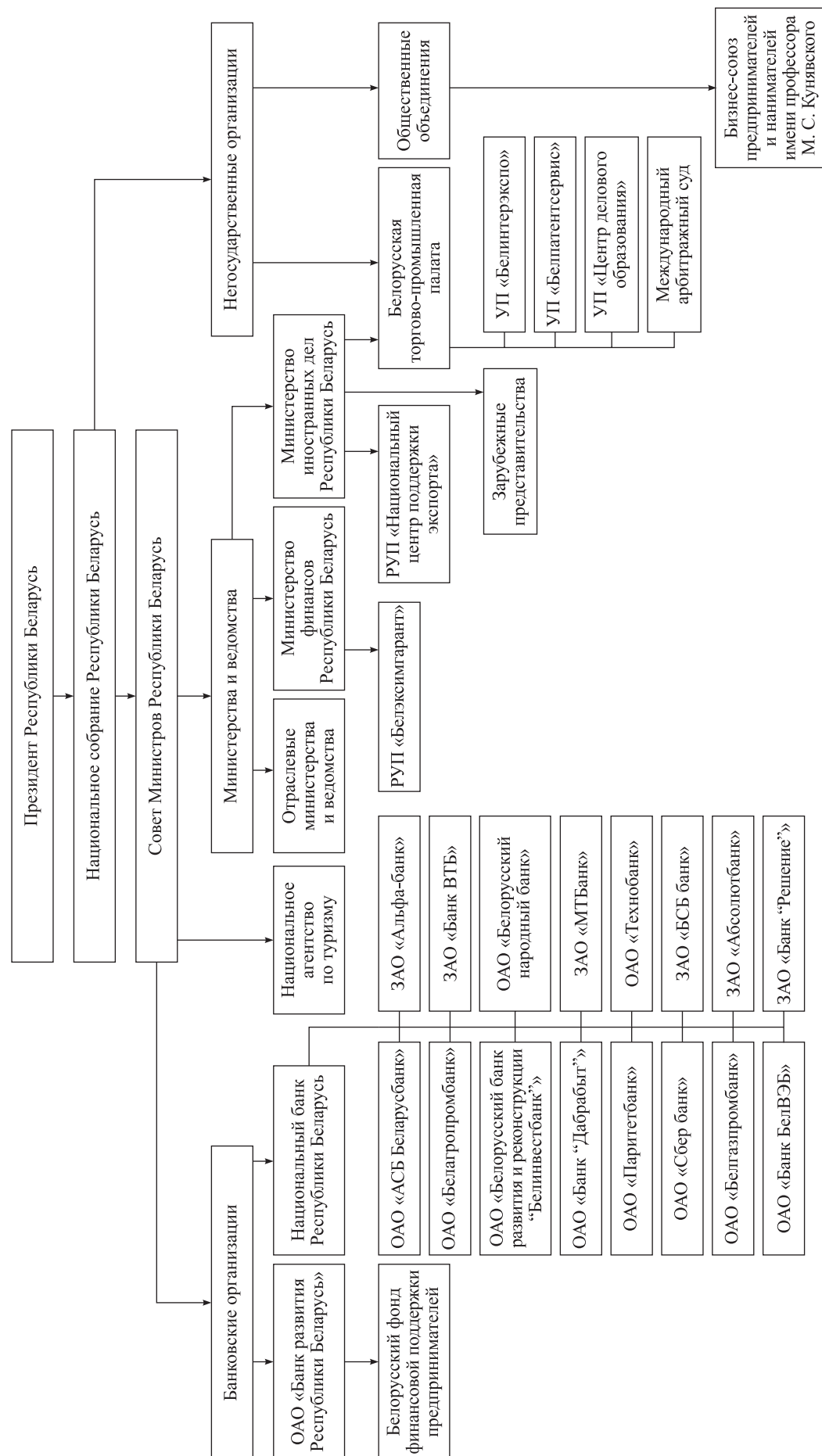
⁴Там же.

⁵Там же.

⁶Там же.

⁷О создании открытого акционерного общества «Банк развития Республики Беларусь» : Указ Президента Респ. Беларусь, 21 июня 2011 г., № 261 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. Минск, 2011. URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=P31100261> (дата обращения 15.01.2026).

⁸О повышении эффективности внешнеэкономической деятельности : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 7 сент. 2023 г., № 585 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. Минск, 2023. URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22300585> (дата обращения 15.01.2026).



В функции Национального агентства по туризму входят продвижение туристического потенциала на зарубежные рынки, осуществление маркетинговых исследований, расширение международных связей в сфере туризма, развитие сотрудничества с зарубежными партнерами и т. д. С января 2026 г. данное агентство передано из ведения Министерства спорта и туризма Республики Беларусь под управление Совета Министров Республики Беларусь⁹.

Республиканское унитарное предприятие «Национальный центр поддержки экспорта» (далее – НЦПЭ) выступает в нашей стране в качестве экспортного агентства. Оно учреждено Министерством иностранных дел Республики Беларусь. Приоритетными направлениями деятельности данного центра являются продвижение экспорта и оказание необходимой поддержки экспортерам, проведение маркетинговых исследований, информационная поддержка экспортеров, содействие в заключении деловых контактов. На базе НЦПЭ действует электронная площадка «Одно окно ВЭД», которая создана для оказания помощи экспортерам при осуществлении ВЭД.

К негосударственным организациям в системе национальных институтов поддержки экспорта относится Белорусская торгово-промышленная палата (далее – БелТПП). В уставе БелТПП определено, что она является негосударственной некоммерческой организацией, призванной способствовать развитию предпринимательства, объединяющей юридических лиц и индивидуальных предпринимателей. Одним из направлений деятельности данной палаты выступает углубление внешнеэкономических связей субъектов предпринимательской деятельности с иностранными партнерами. В ст. 1 устава БелТПП отмечено, что «координацию деятельности БелТПП по выполнению отдельных функций, возложенных на БелТПП актами законодательства, осуществляет Министерство иностранных дел Республики Беларусь»¹⁰ (см. рисунок).

К институциональным субъектам, влияющим на экспорт услуг, можно также отнести ряд организаций, которые оказывают воздействие на деятельность субъектов хозяйствования, экспортирующих услуги. К таким организациям относятся ОАО «Агентство цифровой трансформации» (создано на базе Банка развития), функциями которого являются снижение административной нагрузки и цифровизация бизнес-процессов, и ГУ «Национальное агентство инвестиций и приватизации» (создано при Министерстве экономики Республики Беларусь), основными функциями которого выступают расширение инвестиционного сотрудничества между странами, поиск потенциальных партнеров, организация их визитов в Республику Беларусь. Таким образом, институты поддержки экспорта широко представлены в институциональной среде Республики Беларусь, в ряде случаев наблюдается дублирование функций (Агентство ВЭД, НЦПЭ, БелТПП).

Одним из инструментов государственной поддержки экспорта товаров, работ и услуг является предоставление экспортных кредитов, в том числе кредитов с государственной поддержкой. Экспортные кредиты в Республике Беларусь выдаются Банком развития и уполномоченными банками (см. рисунок). Необходимым и обязательным условием для выдачи такого кредита является его страхование в РУП «Белэксимгарант».

Однако и в Банке развития, и в других уполномоченных на выдачу экспортных кредитов банках экспортное кредитование не является основным видом деятельности, у них нет специализации на предоставлении экспортных кредитов. Экспортные кредиты, в том числе кредиты с государственной поддержкой, выдаются при условии страхования рисков в РУП «Белэксимгарант», в котором страхование (перестрахование) экспортных кредитов также выступает одним из многочисленных видов деятельности.

Изучение актуальных мировых практик в области стимулирования экспорта показало, что страны при организации системы экспортного кредитования выбирают одно из двух направлений: создание экспортно-импортного банка (далее – эксимбанк), выполняющего функции кредитования и страхования, либо разделение этих функций между институциональными субъектами. Опыт Республики Беларусь в области страхования банковских рисков свидетельствует, что наша страна пошла по пути сокращения количества страховых организаций, объединив банковскую и страховую деятельность (в 1994 г. в Республике Беларусь функционировало 76 страховых организаций, в 2024 г. – 16 страховых организаций, что связано с передачей функций страхования банкам, ростом транспарентности проведения сделок и операций по страховому покрытию).

Для совершенствования механизма стимулирования ВЭД предлагаем вместо 16 уполномоченных на выдачу экспортных кредитов банков, Банка развития, РУП «Белэксимгарант» создать единую структуру – эксимбанк, который будет заниматься только экспортным кредитованием, финансовой поддержкой экспортеров и страхованием рисков. В функции эксимбанка будут входить прямое кредитование экспортеров товаров и услуг, выдача экспортных кредитов, в том числе кредитов с государственной поддержкой, страхование (перестрахование) экспортных рисков. Создание отдельного банка, который будет специализироваться на экспортном кредитовании субъектов хозяйствования, в том числе малого и среднего бизнеса,

⁹О Национальном агентстве по туризму : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 13 нояб. 2025 г., № 637 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. Минск, 2025. URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22500637> (дата обращения 15.01.2026).

¹⁰Устав БелТПП // Белорусская торгово-промышленная палата : сайт. URL: <https://www.cci.by/o-palate/ustav-beltp/> (дата обращения 15.01.2026).

позволит оптимизировать выдачу экспортных кредитов за счет расширения перечня кредитных и страховых продуктов; сократить управленческие и административные расходы, связанные с предоставлением экспортных кредитов; аккумулировать значительное количество кредитных ресурсов и выдавать большие объемы кредитов за счет объединения функций кредитования и страхования. Предлагаемый для создания эксимбанк должен быть членом Бернского союза (Международного союза страховщиков кредитов и инвестиций).

Основание специализированного на кредитовании экспорта товаров и услуг учреждения позволит расширить перечень применяемых форм и методов экспортного кредитования и страхования. В качестве примера можно привести широкий спектр услуг по кредитованию и страхованию эксимбанков США, Канады, Великобритании, включающий разработку специальных схем кредитования для субъектов малого и среднего предпринимательства (МСП). Предлагаемая для внедрения институциональная единица является классическим примером интегрированного экспортного кредитного агентства, реализующего кредитование, страхование и информационно-консультативную поддержку. Проведенный анализ позволил систематизировать инструменты поддержки экспорта услуг, применяемые в Республике Беларусь (табл. 1).

Таблица 1

Основные действующие инструменты поддержки экспорта услуг Республики Беларусь

Table 1

Main current instruments for supporting services exports of the Republic of Belarus

Объекты поддержки	Инструменты поддержки	Институциональные субъекты, осуществляющие поддержку
<i>Финансовые меры</i>		
Субъекты хозяйствования, оказывающие услуги	Выдача экспортных кредитов	Банк развития, уполномоченные банки
Субъекты хозяйствования, оказывающие услуги	Страхование экспортных рисков	РУП «Белэксимгарант»
Субъекты хозяйствования, оказывающие услуги	Компенсация части расходов, в том числе расходов на участие в мероприятиях за рубежом	Областные исполнительные комитеты и Минский городской исполнительный комитет (за счет средств местных бюджетов, предусмотренных программами государственной поддержки МСП)
Субъекты хозяйствования, оказывающие услуги	Компенсация расходов на участие в национальных выставках за рубежом (например, в выставке «Экспо»)	Министерство финансов Республики Беларусь
Банки, уполномоченные выдавать экспортные кредиты	Компенсация потерь от осуществления постфинансирования и дисконтирования аккредитивов	Министерство финансов Республики Беларусь
Банк развития, банки, уполномоченные выдавать экспортные кредиты	Компенсация потерь по экспортным кредитам при условии страхования экспортных рисков или страхования экспортных рисков с поддержкой государства	Министерство финансов Республики Беларусь
<i>Нефинансовые меры</i>		
Субъекты хозяйствования, оказывающие услуги	Информационно-аналитическая поддержка, содействие в установлении деловых контактов	Агентство ВЭД, НЦПЭ, БелТПП
Субъекты хозяйствования, оказывающие услуги	Обучение	НЦПЭ, БелТПП

Мы согласны с мнением экспертов в том, что целесообразен переход от секторально ориентированной поддержки экспорта к функционально ориентированной поддержке, заключающейся в налоговом стимулировании зарубежных инвестиций и направлении на проведение и разработку новой инновационной продукции¹¹. Для расширения возможностей участия в экспорте услуг субъектов хозяйствования МСП необходимо оказание помощи со стороны институтов поддержки экспорта. В связи с этим мы предлагаем оказывать услуги по юридическим аспектам выхода на зарубежные рынки, информационные и консультационные услуги для субъектов МСП бесплатно, а также расширить перечень мер поддержки экспорта услуг для субъектов МСП, поскольку большая часть экспортных кредитов в настоящее время выдается преимущественно крупным экспортерам, малые и средние субъекты хозяйствования не имеют возможности конкурировать с ними на равных.

¹¹Точицкая И. Система стимулирования и поддержки экспорта в Беларуси в контексте международного опыта // Исследовательский центр ИПИМ : сайт. URL: <https://www.research.by/webroot/delivery/files/wp2012r02.pdf> (дата обращения 15.01.2026).

Целесообразно в заграничных представительствах Республики Беларусь ввести в штат цифровых атташе, которые будут заниматься продвижением экспорта услуг, услуг в сфере информационных технологий, в том числе услуг в цифровом формате или услуг с использованием цифровых платформ. Система внедрения цифровых атташе хорошо себя зарекомендовала в Российской Федерации для продвижения услуг в сфере информационных технологий на зарубежных рынках, в связи с чем мы предлагаем использовать данную перспективную практику для развития экспорта услуг, поставляемых в цифровом формате или с использованием информационно-коммуникационных технологий, в нашей стране. Обучение (переподготовку) цифровых атташе можно проводить на базе Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, который имеет необходимые образовательные ресурсы как в области информационно-коммуникационных технологий, так и в области продвижения продуктов и услуг (специальности по цифровому и электронному маркетингу). В дополнение к существующим мерам по поддержке экспорта услуг требуется внедрение дополнительных инструментов (табл. 2).

Таблица 2

**Предлагаемые дополнительные инструменты стимулирования
экспорта услуг Республики Беларусь**

Table 2

Proposed additional instruments for stimulating services exports of the Republic of Belarus

Объекты поддержки	Инструменты поддержки	Институциональные субъекты, осуществляющие поддержку
<i>Финансовые меры</i>		
Субъекты хозяйствования, оказывающие услуги	Компенсация 50 % затрат на сертификацию услуг по международным стандартам	Министерство финансов Республики Беларусь
Субъекты МСП	Компенсация 50 % затрат на маркетинговые услуги, включая цифровой маркетинг	Агентство ВЭД, НЦПЭ
Субъекты МСП	Компенсация 50 % затрат на услуги консультантов из национальных маркетинговых агентств	Агентство ВЭД, НЦПЭ
Субъекты хозяйствования, оказывающие услуги	Предоставление грантов для стартапов в сфере услуг, предусматривающих целевое финансирование инновационных проектов в сфере информационных технологий, наукоемких цифровых услуг (венчурное финансирование)	Государственный комитет по науке и технологиям
<i>Нефинансовые меры</i>		
Субъекты хозяйствования, оказывающие услуги	Внедрение цифровых атташе для продвижения белорусских услуг в сфере информационных технологий на внешних рынках, в том числе услуг, которые реализуются путем трансграничного предоставления с использованием информационно-коммуникационных технологий	Министерство иностранных дел Республики Беларусь, заграничные представительства
Субъекты хозяйствования, оказывающие услуги	Внедрение новых институциональных единиц – специализированных экспортных хабов на базе свободных экономических зон, технических парков, отдельных учреждений высшего образования (Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Белорусский государственный университет)	Технопарки, учреждения высшего образования, свободные экономические зоны
Субъекты хозяйствования, оказывающие услуги	Создание новых и расширение существующих учебных программ переподготовки специалистов-практиков в экспорте ориентированных секторах национальной экономики (программисты, проектные менеджеры, дизайнеры, специалисты по электронному и цифровому маркетингу)	Учреждения высшего образования
Субъекты хозяйствования, оказывающие услуги	Создание и продвижение национального бренда «Services from Belarus» («来自白俄罗斯的服务») для белорусских услуг с упором на высоком качестве белорусских услуг, их наукоемкости, инновационности, надежности и безопасности для потребителя	Министерство иностранных дел Республики Беларусь, НЦПЭ, БелТПП

Окончание табл. 2
Ending of the table 2

Объекты поддержки	Инструменты поддержки	Институциональные субъекты, осуществляющие поддержку
Субъекты хозяйствования, оказывающие услуги	Внедрение «регуляторной гильотины», включающей мониторинг и отмену требований и процедур, препятствующих экспорту белорусских услуг за рубеж и развитию внешней торговли услугами	НЦПЭ, БелТПП
Субъекты МСП	Организация бесплатных консультаций по юридическим, таможенным, налоговым, маркетинговым вопросам	Агентство ВЭД, НЦПЭ, БелТПП

Разработанные меры являются комплексными и требуют скоординированных усилий государства, экспортеров услуг, национальных агентств поддержки экспорта, негосударственных организаций, образовательных учреждений. Успешная реализация предложенных мер позволит не только увеличить экспорт услуг, но также обеспечить национальную безопасность Республики Беларусь, повысить конкурентоспособность национальной экономики, основанной на знаниях, интеллектуальном капитале и высокопроизводительном секторе услуг.

Заключение

В исследовании показана важная роль экспорта услуг во внешней торговле Республики Беларусь. Компаративный анализ институциональной структуры и инструментов стимулирования экспорта услуг Республики Беларусь позволил сделать вывод о недостаточности мер государственного воздействия, применяемых в Республике Беларусь. В частности, в области экспортного кредитования предусмотрена возможность выдачи экспортных кредитов Банком развития и другими уполномоченными банками, однако в данных структурах отсутствует экспортная специализация. Предложено внедрение новой институциональной единицы – эксимбанка, аккумулирующего функции банковских и страховых организаций, что даст возможность внедрить новые инновационные кредитные и страховые продукты, в том числе продукты для представителей МСП, осуществляющих экспорт белорусских услуг, а также сократить время выдачи экспортных кредитов.

Проведен анализ существующих инструментов поддержки экспорта услуг, разработаны предложения и рекомендации по совершенствованию системы поддержки внешней торговли услугами. В области реализации финансовых инструментов предложены следующие меры: компенсация части затрат на сертификацию услуг при поставках за рубеж, а также части стоимости маркетинговых услуг, оказываемых национальными агентствами субъектам МСП, в том числе услуг по цифровому маркетингу; внедрение венчурного финансирования для создания инновационных стартапов в сфере услуг, ориентированных на экспорт. Также предложены нефинансовые меры поддержки внешней торговли услугами: предоставление бесплатных консультаций субъектам МСП, изучающим возможности выхода на внешние рыночные рынки или уже работающим на зарубежных рынках в качестве экспортеров белорусских услуг; внедрение цифровых атташе, продвигающих белорусские услуги за рубежом; актуализация национального бренда на английском («Services from Belarus») и китайском («来自白俄罗斯的服务») языках; внедрение регуляторной гильотины для мониторинга и выявления несоответствующих актуальным запросам национальной экономики нормативно-правовых актов в области внешней торговли услугами.

Библиографические ссылки

1. Милашевич ЕА. Экономическая безопасность внешней торговли услугами Беларуси: готова ли экономика страны к новым вызовам и угрозам? *Вестник Института экономики НАН Беларуси*. 2022;5:73–82.
2. Вертинская ТС, Береснев ДВ, Коледа ОА, Абрамчук НА, Шведко ПВ, Червинский ЕА и др. *Стратегия развития внешнеэкономических связей Республики Беларусь в системе международной интеграции*. Вертинская ТС, редактор. Минск: Белорусская наука; 2022. 317 с.
3. Скрыбина ТА. *Стимулирование экспорта: отечественный и зарубежный опыт*. Минск: Белорусская наука; 2024. 219 с.
4. Ковалёв ММ, Господарик ЕГ. Конкурентные позиции Союзного государства Беларуси и России на мировом рынке услуг. *Банкаўскі веснік*. 2024;12:12–27. EDN: QFBNUI.
5. Юрова НВ. Цифровизация торговли как фактор развития экспортного потенциала Республики Беларусь. *Цифровая трансформация*. 2020;1:5–13. DOI: 10.38086/2522-9613-2020-1-5-13.
6. Шмарловская ГА. Республика Беларусь в условиях международной сетевой экономики: направления и формы взаимодействия. В: Муха ДВ, Боброва АГ, Вертинская ТС, Гладкая ЕН, Готовский АВ, Лученок АИ и др., редакторы. *Стратегия развития экономики Беларуси: вызовы, инструменты и перспективы. Том 2*. Минск: Право и экономика; 2024. с. 30–36. EDN: PUIVSO.
7. Чепик ИН, Турбан ГВ. *Интернационализация услуг делового обслуживания бизнес-процессов*. Минск: Республиканский институт высшей школы; 2025. 223 с.

Статья поступила в редакцию 26.01.2026.
Received by editorial board 26.01.2026.

ЭКОНОМИКА НОВОГО МИРОПОРЯДКА: ДИСБАЛАНСЫ, НОВЫЕ ЛИДЕРЫ, ЦИФРОВАЯ ГЛОБАЛИЗАЦИЯ

Е. Г. ГОСПОДАРИК^{1), 2)}, М. М. КОВАЛЁВ¹⁾

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

²⁾Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации,
пр. Ленинградский, 49/2, 125167, г. Москва, Россия

Аннотация. Изложен авторский взгляд на причины возникновения нового мирового экономического порядка, охарактеризованы и статистически обоснованы его причины, главные черты и зарождающиеся тренды, среднесрочные следствия в форме изменения торговых потоков и реиндустриализации. Исследован вклад цифровизации и искусственного интеллекта в создание множества полюсов нового мира, порождающих цифровую мультиглобализацию. Проанализированы будущие качественные изменения мировой экономики в целях адаптации национальных правительств и бизнеса к ним.

Ключевые слова: экономика нового миропорядка; регионализация; цифровая мультиглобализация; дисбалансы; торговые войны; криптовалюты.

THE ECONOMICS OF THE NEW WORLD ORDER: IMBALANCES, NEW LEADERS, DIGITAL GLOBALISATION

C. G. GOSPODARIK^{a, b}, M. M. KOVALEV^a

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

^bFinancial University under the Government of the Russian Federation,
49/2 Leningradskij Avenue, Moscow 125167, Russia

Corresponding author: C. G. Gospodarik (gospodarik@bsu.by)

Abstract. This article presents the author's perspective on the emergence of a new global economic order, characterising and statistically substantiating its causes, key features, and emerging trends, as well as its medium-term consequences in the form of changing trade flows and reindustrialisation. The influence of digitalisation and artificial intelligence on the

Образец цитирования:

Господарик ЕГ, Ковалёв ММ. Экономика нового миропорядка: дисбалансы, новые лидеры, цифровая глобализация. Журнал Белорусского государственного университета. Экономика. 2026;1:41–52.
EDN: HUMZPY

For citation:

Gospodarik CG, Kovalev MM. The economics of the new world order: imbalances, new leaders, digital globalisation. *Journal of the Belarusian State University. Economics*. 2026;1:41–52. Russian.
EDN: HUMZPY

Авторы:

Екатерина Геннадьевна Господарик – кандидат экономических наук, доцент; заведующий кафедрой аналитической экономики и эконометрики экономического факультета¹⁾, доцент кафедры бизнес-аналитики факультета налогов, аудита и бизнес-анализа²⁾.

Михаил Михайлович Ковалёв – доктор физико-математических наук, профессор; профессор кафедры аналитической экономики и эконометрики экономического факультета.

Authors:

Catherine G. Gospodarik, PhD (economics), docent; head of the department of analytical economics and econometrics, faculty of economics^a, and associate professor at the department of business analysis, faculty of taxation, auditing, and business analysis^b.
gospodarik@bsu.by

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

creation of multiple poles in the new world, giving rise to digital multiglobalisation, is examined. Future qualitative changes in the global economy are analysed to help national governments and businesses adapt to them.

Keywords: economy of the new world order; regionalisation; digital multiglobalisation; imbalances; trade wars; cryptocurrencies.

Введение

О концепции¹ нового миропорядка, в том числе экономического, уже пишут не только массмедиа, но и серьезные ученые, правда, экономистов среди них еще мало. Начать обзор исследований по теме следует с небольшой монографии председателя Совета экономических консультантов при Президенте США С. Мирана [1], в которой обоснована необходимость снижения курса доллара и пошлин для сдерживания дешевого импорта и введения сбора с иностранных держателей государственного долга США. Следует отметить, что новая концепция пришла на смену устаревшей концепции нового международного экономического порядка как итога деколонизации (1970-е гг.). Русскоязычные политические экономисты рассуждают о самом понятии «мировой экономической порядок», сопоставляя разные его определения, их эволюцию, разграничивая со смежными понятиями, и приходят к выводу о том, что радикального пересмотра экономических теорий оно не требует [2].

Многие ученые (см., например, [3]) пытаются выделить этапы развития и характерные черты экономики нового миропорядка, найти способ адаптации к ней своей страны, а также подсчитать потери государств, вызванные отдельными процессами, например, введением санкций. Сотрудники Российской академии наук опубликовали коллективную монографию [4], в которой внимание сосредоточено на перестройке валютно-финансовых отношений и изменении особой роли технологий при формировании нового экономического порядка. В этой монографии сделана попытка сформулировать новые научные проблемы, вызванные прогнозированием следствий для экономики нового миропорядка и необходимых изменений в национальных экономических политиках. Очень часто дискутируется вопрос, станет ли новый мир однополярным (китаецентричным), биполярным (китае- и американоцентричным) или многополярным [5–6]. Популярна монография Р. Далио, в которой на основе теории больших циклов выводится необходимость смены доминирующей державы и валюты [7] и научно обоснованная потребность в новом экономическом порядке контроля над искусственным интеллектом (ИИ) и данными.

Довольно много работ посвящено обоснованию торговых войн Д. Трампа, которые отчасти противостоят доктринам либеральной экономики о свободе движения товаров и капитала, восходят к идеям неомеркантилизма и защиты национальных экономических интересов. В большинстве из них статистически исследуется влияние таможенных тарифов на поведение и затраты домашних хозяйств и компаний [8]. Классической является работа С. Боуана [9], в которой рассматриваются китайско-американские торговые войны, а также работа [10], в которой доказывается, что бремя тарифов, отправленных в бюджет, оплатят американские покупатели импортных товаров. Популярны также исследования, посвященные анализу ответных мер, в которых выводится тезис либералов: «Тарифы взаимны, они не улучшают торговый баланс, а только уменьшают взаимный экспорт и импорт» (перевод наш. – Е. Г., М. К.) [11, р. 11]. Уже появились работы, в которых связываются торговые войны и геополитические цели в рамках теорий вепонизации торговли (*weaponisation of trade*) [11] и стратегической перекалибровки (*strategic recalibration*)² в ходе борьбы восходящего и уходящего гегемонов. Концепция нового миропорядка обсуждается не только в экономическом, но и в правовом или военном плане в многочисленных материалах Международного дискуссионного клуба «Валдай» (ru.valdaiclub.com) и аналогичных зарубежных организаций, в том числе в трудах аналитического центра при Правительстве США (rand.org), аналитического центра при Разведывательном сообществе США (dni.gov) и исследованиях многочисленных «мозговых центров» Китая, например Китайского центра по международным экономическим обменам. Этим же проблемам посвящены и монографии ученых Белорусского государственного университета [12–15], на которые опирается данная статья.

Целью настоящей работы выступает выявление причин перехода к новому мировому экономическому порядку, который вызван как мировыми процессами, так и необходимостью изменения экономической политики США, осуществленной Д. Трампом, а также характеристика черт и будущих трендов нового

¹ Концепция – это система взглядов, объединяющая несколько понятий для объяснения экономического явления (процесса) и направленная на выработку стратегии действий.

² Alfaro L., Ckor D. An update on the great reallocation in US supply chain trade // Centre for Economic Policy Research : website. URL: <https://cepr.org/voxeu/columns/update-great-reallocation-us-supply-chain-trade> (date of access: 20.01.2026).

мирового экономического порядка. Изложение опирается исключительно на авторское понимание процессов, связанных с новым мировым экономическим порядком, которое подтверждается в статье международной статистикой из баз данных Всемирного банка (ВБ), Международного валютного фонда (МВФ), Всемирной торговой организации (ВТО), ЮНКТАД, Евразийской экономической комиссии ЕАЭС и Международного торгового центра (МТЦ).

Основные причины перехода к новому мировому экономическому порядку

Наш анализ показывает, что переход к экономике нового миропорядка вызван тремя основными причинами.

Первой причиной является высокоэффективная экономическая политика Китая, в рамках которой на практике была реализована идея П. Сорокина о конвергенции капитализма и социализма (1944) и создан новый мировой экономический лидер – Китай. Согласно теории Далио борьба восходящего и уходящего гегемонов вызывает изменения в миропорядке [7]. О смене мировых лидеров свидетельствует рис. 1, на котором с помощью двухкоординатной модели представлены изменения значимости экономик Китая и США в мировой экономике. Доля Китая в мировом ВВП по паритету покупательской способности (ППС) за первую четверть XXI в. выросла с 7 до 20 %, а доля США снизилась с 20 до 14 %. Фантастический рост Китая обеспечивался за счет увеличения чистого экспорта, что естественно тормозило рост его торговых партнеров. Например, в 2025 г. вклад чистого экспорта в ВВП Китая, который рассчитывался как

как $\frac{\text{Exp} - \text{Imp}}{\text{GDP}}$, составил 6,1 %. Именно такое значение чистого экспорта было изъято из роста торговых

партнеров Китая, в первую очередь США и Европейского союза (ЕС) (рис. 2).

Второй причиной является проведение США и ЕС в первой четверти XXI в. неэффективной экономической политики, которая не позволила своевременно преодолеть накопленные проблемы:

1) торговый дисбаланс США. Торговый дефицит США увеличился с 0,4 трлн долл.³ (2000) до 1,26 трлн долл. (2025) (рис. 3), что привело к возникновению бюджетного дефицита и росту государственного долга США с 55 до 140 % ВВП. Экономисты хорошо знают, что двойной дефицит ведет к кризису, который вызывает необходимость принятия жестких «трамповских» мер по выходу из торгово-долговой ситуации;

2) деиндустриализацию развитых стран. Второй ошибкой в экономической политике США и ЕС стала ставка на сервисную экономику с вынесением за рубеж заводов, которая не могла быть успешной. Заводы создают реальное богатство, обеспечивают стратегический и оборонный суверенитет страны, а сервисы страны успешны, если обслуживают производство. По статистике ВБ, в XXI в. доля обрабатывающей промышленности (*manufacturing*) в ВВП стран с высокими доходами (практически все страны Организации экономического сотрудничества и развития) сократилась с 17 до 11 % ВВП, в то время как доля обрабатывающей промышленности Китая остается на уровне 25 % ВВП (в том числе за счет вынесенных из США и ЕС в Китай заводов). Новая промышленная политика и реиндустриализация в США провозглашались неоднократно в виде призывов, и только Д. Трамп принудил к инвестированию в промышленный сектор США.

Статистика ВТО не подтверждает мифа о том, что в развитых странах и регионах экспорт услуг существенно перекрывает дефицит экспорта товаров (интеллектуальных, компьютерных, финансовых, деловых и др.): в ЕС профицит экспорта услуг составил 0,374 трлн долл., в США – 0,340 трлн долл., в то время как дефицит экспорта товаров в ЕС составил 0,172 трлн долл., в США – 1,322 трлн долл.;

3) потерю экономического суверенитета из-за недостаточного контроля над стратегическими цепочками (транзисторами), добычей и переработкой стратегического сырья, в частности редкоземельных металлов (США и ЕС) и энергоресурсов (ЕС), и логистическими маршрутами (Ормузский пролив, Панамский канал⁴);

4) старение населения, дефицит трудовых ресурсов и неконтролируемую миграцию малоквалифицированных работников, требующих социальных пособий;

5) санкционную политику, изменившую потоки энергоресурсов, усилившую конкурентоспособность Китая и Индии за счет дешевых российских энергоресурсов и снизившую конкурентоспособность ЕС за счет более дорогих энергоресурсов (американского сжиженного газа и арабской нефти);

6) длительное субсидирование со стороны США Великобритании и стран ЕС (далее – ЕС₂₈), входящих в НАТО, в области оборонных расходов, неравные торговые пошлины и отсутствие в США в отличие от ЕС налога на добавленную стоимость.

³Здесь и далее, если не указано иное, подразумеваются доллары США.

⁴Д. Трамп нейтрализовал контроль Китая над каналом.

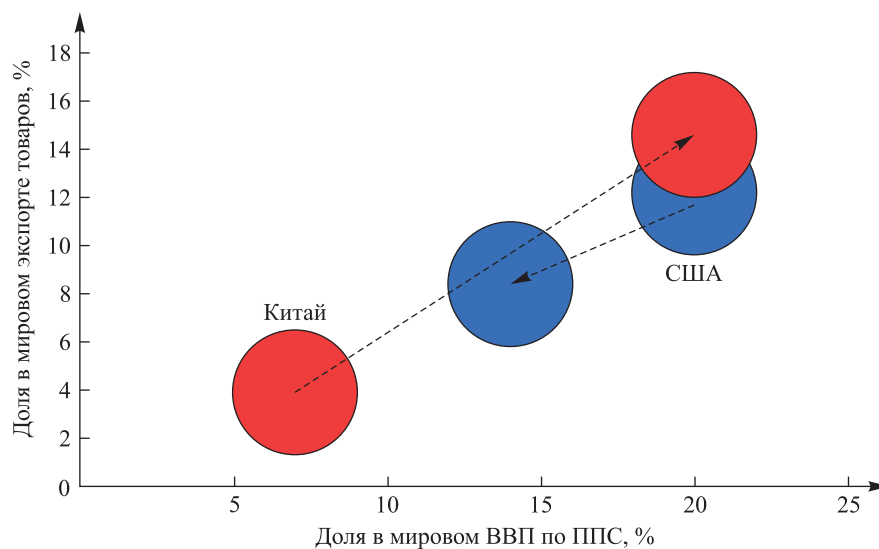


Рис. 1. Двухкоординатная модель роста значимости экономик Китая и США в мировой экономике в первой четверти XXI в. (составлено на основе данных МВФ и ВТО)

Fig. 1. Two-dimensional model of the growing importance of the Chinese and United States of America economies in the global economy in the first quarter of the 21st century (compiled based on International Monetary Fund (IMF) and World Trade Organisation (WTO) data)

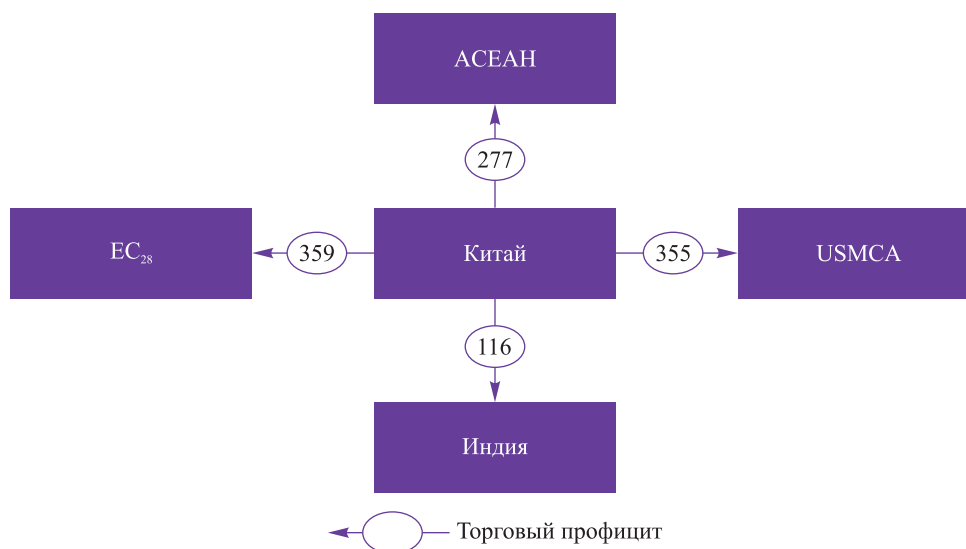


Рис. 2. Торговый профицит Китая в 2025 г., млрд долл. (составлено на основе данных МВФ и ВТО). В 2020 г. НАФТА было заменено на USMCA

Fig. 2. China's trade surplus in 2025, bln dollars (compiled based on IMF and WTO data). In 2020, NAFTA was replaced by USMCA

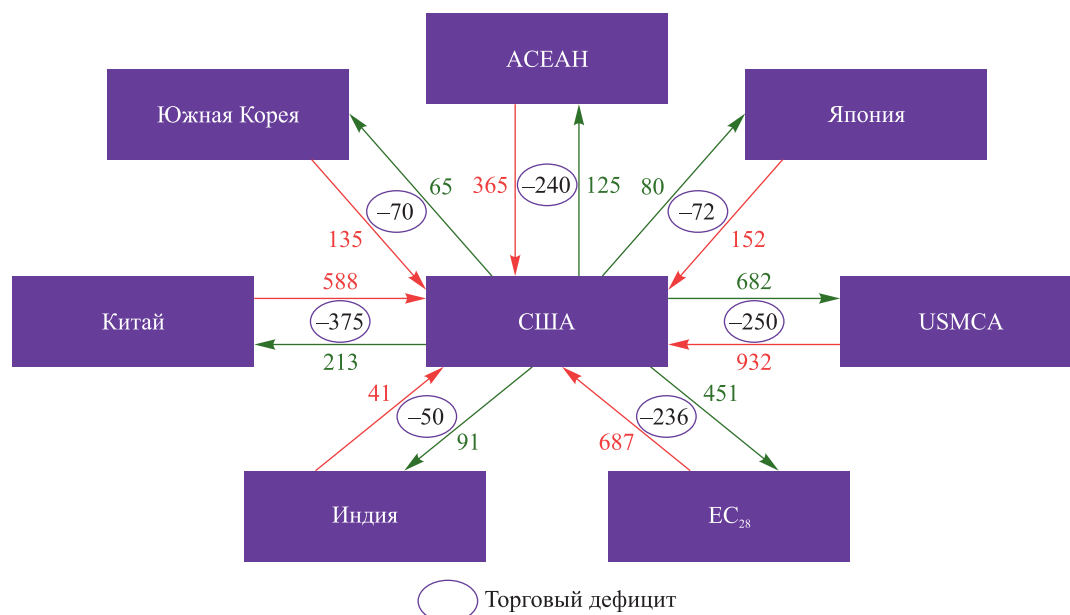


Рис. 3. Экспортно-импортные потоки и торговый дефицит США в 2025 г., млрд долл.
Красным цветом обозначен объем импорта, зеленым цветом – объем экспорта
(составлено на основе данных МТЦ)

Fig. 3. Export-import flows and trade deficit of United States of America in 2025, bln dollars
Red colour marks the volume of import, green colour marks the volume of export
(compiled based on International Trade Centre data)

Третьей причиной перехода к экономике нового миропорядка является цифровая трансформация мировой экономики, позволившая создать на базе цифровых платформ (например, платформ *Alibaba*, *Amazon*, *ChatGPT*, *DeepSeek*) микроглобальные экосистемы трансграничного экономического взаимодействия, которые неизбежно способствуют цифровой мультиглобализации (об этом подробнее см. [12–15]). Цифровая мультиглобализация содействует созданию новых видов международной торговли: трансграничной торговли цифровыми услугами (*cross-border digital commerce*), т. е. услугами, доставляемыми в цифровой форме (термин ЮНКТАД) (среднегодовой темп роста – 10 %), трансграничной электронной торговли товарами (*cross-border electronic commerce*) (среднегодовой темп роста – 25 %) и трансграничной торговли криптовалютой (среднегодовой темп роста – 13 %), причем максимальная доля денежного оборота всех новых видов торговли достигала 4 % от мировой денежной массы. В XXI в. в области цифровых услуг Китай упорно догоняет США, а в области информационно-коммуникационных услуг уже обошел (рис. 4). В 2005 г. экспорт цифровых услуг США составлял 143,6 млрд долл., в 2024 г. – 718 млрд долл. В свою очередь, экспорт цифровых услуг Китая в 2005 г. достигал 16,6 млрд долл., а в 2024 г. – 227,5 млрд долл.

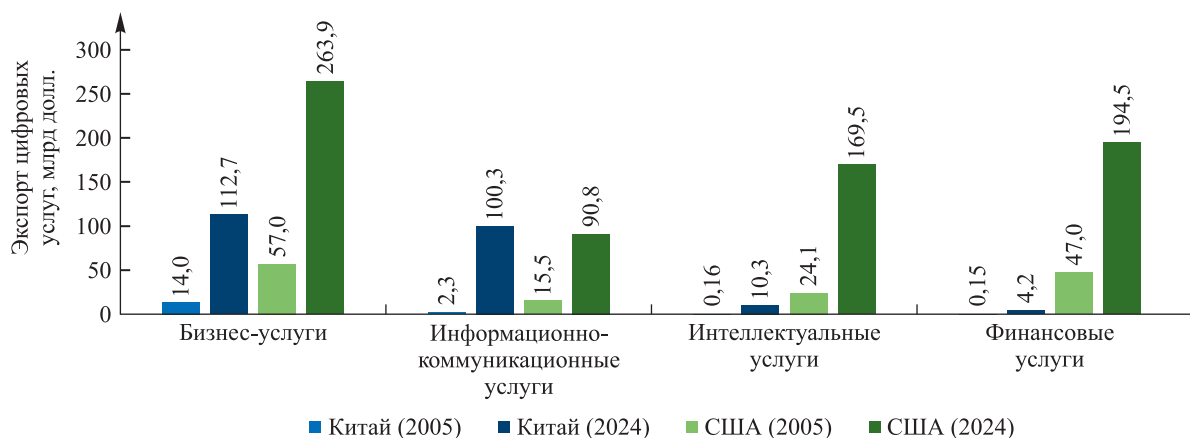


Рис. 4. Рост экспорта цифровых услуг США и Китая в XXI в., млрд долл.

Fig. 4. Growth of digital services exports of the United States of America and China in the 21st century, bln dollars

Радикальные реформы Д. Трампа

Рассмотрим реформы Д. Трампа, ускорившие переход к новому экономическому порядку.

1. Тарифная война в целях уменьшения торгового дефицита США. Волатильные таможенные пошлины Д. Трампа снизили прямой экспорт из Китая (на 261 млрд долл.) и импорт (на 107 млрд долл.), что увеличило торговый профицит на 154 млрд долл., но зато уменьшило дефицит в торговле с Индией, АСЕАН, НАФТА. Новые торговые потоки США и дисбаланс в торговле с основными партнерами за 2025 г. представлены на рис. 5.

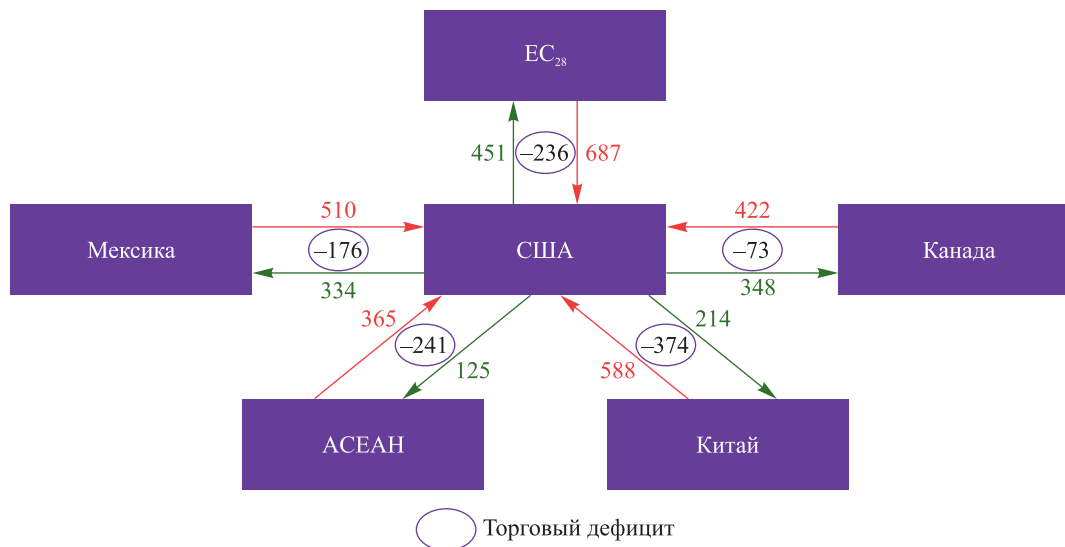


Рис. 5. Экспортно-импортные потоки и торговый дисбаланс США в 2025 г., млрд долл.

Красным цветом обозначен объем импорта, зеленым цветом – объем экспорта (составлено на основе данных МТЦ). Китай включает специальные экономические районы и Тайвань

Fig. 5. Export-import flows and trade imbalance of the United States of America in 2025, bln dollars.

Red colour marks the volume of import, green colour marks the volume of export (compiled based on International Trade Centre data). China includes special economic regions and Taiwan

В рамках договоренностей по тарифам Д. Трамп добился обязательств об инвестировании в США, в частности страна получает инвестиции в электроснабжение дата-центров от ЕС (600 млрд долл.) и Японии (550 млрд долл.), инвестиции в судостроение от Южной Кореи (350 млрд долл.) и инвестиции от ОАЭ (70 млрд долл.). Суммарно Д. Трамп оценивает инвестиции в США в 9,6 трлн долл., независимые аналитики считают, что их размер составляет 5 трлн долл.

Торговый дефицит США после введения в 2025 г. санкций уменьшился незначительно из-за высокой инертности внешней торговли (товары и услуги закупались впрок в процессе переговоров о тарифах). Дефицит страны в торговле товарами (примерно 1,3 трлн долл.) частично компенсируется профицитом в торговле услугами (0,4 трлн долл.). Главное, чего добился Д. Трамп, – это сокращение импорта из Китая на 20 %, в том числе благодаря снижению поставок из Китая на 30 % по линии электронной торговли из-за отмены налоговых льгот (*minimis*).

2. Слабый доллар как способ восстановить торговый баланс и снизить доходность американских ценных бумаг. Д. Трамп провозгласил переход от политики сильного доллара, доминировавшей в первой четверти XXI в. (в 2000–2024 гг. индекс доллара США (DXY) снизился только на 6,2 % при его инфляции в 187 %), к политике слабого доллара в целях сокращения торгового дефицита и стимулирования реиндустриализации. Дешевый доллар заставит компании возвращать заводы домой, так как внутреннее производство товаров станет конкурентоспособнее на внешних рынках. В результате реальная стоимость обслуживания накопленного государственного долга США (почти 38 трлн долл.) несколько снизится, но останется высокой (примерно 1 трлн долл.), что сравнимо с военными расходами. Индекс DXY по отношению к корзине из 6 мировых валют снизился за 2025 г. на 9,4 %, при этом по отношению к евро он уменьшился примерно на 10–12 %.

Ослабление доллара привело к значительному росту спроса на золото, что вызвало резкое увеличение его стоимости на 65 %. Впрочем, росту стоимости золота способствовала и блокировка российских

валютных резервов в ценных бумагах ЕС, которая заставила мировые центральные банки уменьшать долю резервов в евро и долларах и увеличивать долю резервов в золоте. Объем использования доллара как резервной валюты в будущих расчетах будет сильно зависеть от скорости создания цифровых платформ для взаиморасчетов в национальных валютах, подобных платформе банка *Revolut*. Правда, этому незаметно противятся финансовые лидеры: в БРИКС и ШОС переходят на расчеты в юанях, а в ЕАЭС расчеты начали производить в российских рублях.

3. Технологическая война гегемонов (США и Китая). В век экономики знаний соперничество гегемонов идет в скорости создания технологических инноваций (некоторые называют это технологической войной). Как видно из рис. 6, согласно данным Всемирной организации интеллектуальной собственности сегодня глобальный инновационный индекс США и Китая находится примерно на одном уровне, причем эти государства значительно опережают остальные страны: США занимают 3-е место (6-е место по потенциалу (*input*) и 3-е место по результатам (*output*)), а Китай находится на 10-м месте (19-е место по потенциалу и 5-е место по результатам). Специфика составления рейтинга такова, что малые страны с большим ВВП, такие как Швейцарии и Швеции, занимают первые места. Остальные государства должны с учетом технологического размежевания (*tech decoupling*) примкнуть к китайской или американской техноэкосистемам.

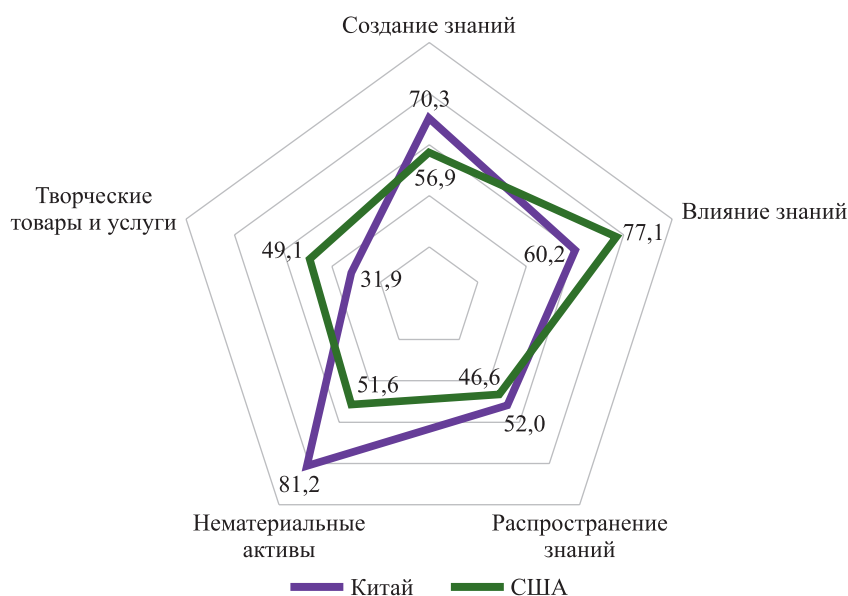


Рис. 6. Сравнительный анализ глобального инновационного индекса для США и Китая, баллы (составлено на основе данных Всемирной организации интеллектуальной собственности)

Fig. 6. Comparative analysis of the global innovation index for the United States of America and China, points (compiled based on data from the World Intellectual Property Organisation)

Китай уже обошел США по количеству публикаций, размещенных в базе данных Scopus, числу патентов, в том числе патентов на технологии ИИ (он имеет в 3 раза больше таких патентов), в робототехнике, производстве электромобилей, дронов, мобильной связи 5G, солнечных батарей, гиперзвуковых двигателей.

4. Реиндустриализация промышленности США и добровольно-принудительное привлечение иностранных инвестиций. Д. Трамп поставил цель реиндустриализовать США, т. е. вернуть в страну стратегические предприятия, в первую очередь предприятия по производству полупроводников и автомобилей, и превратить страну в глобальную промышленную сверхдержаву. Для реализации данной цели в США были предприняты определенные меры. Во-первых, с помощью тарифных пошлин иностранные компании (европейские, японские, корейские компании) принуждались к переносу производства в США (многие компании уже об этом объявили). Во-вторых, американское государство добивается удешевления энергии для своих заводов и повышения стоимости для зарубежных производств. Эту инициативу уже удалось реализовать в Венесуэле, пока не в полной мере она осуществлена в Иране, а ЕС вместо дешевых российских энергоносителей перешел на дорогие американские. В-третьих, государство либо выдало промышленным предприятиям субсидии (например, инвестиции в компанию *USA Rare Earth*),

либо купило у них долю (например, у компаний *Intel*, *U. S. Steel*) и тем самым спасло от разорения. В-четвертых, в 2025 г. была «заглушена» программа *Genesis* по внедрению ИИ в промышленность, ускоренному строительству дата-центров и энергетической инфраструктуры. В-пятых, в рамках переговоров о более низких тарифах страны-партнеры (страны ЕС, Япония, ОАЭ) обязались инвестировать в промышленность США. В-шестых, государство ввело налоговые льготы для иностранных инвестиций в добычу металлургического угля и лития. Главной проблемой промышленности США остается нехватка квалифицированных инженеров и рабочих.

5. Развитие и признание цифровых двойников доллара (стейблкоинов) как способ удержать статус резервной валюты и создать спрос на правительственные облигации. В 2025 г. криптовалюты, привязанные к доллару, так называемые цифровые доллары, были узаконены (*Stablecoin Clarity Act*) при условии их обеспечения в государственных облигациях (*treasuries*). Очевидно, что эта стратегическая идея направлена на сохранение доллара в качестве резервной платежной валюты мира в новом миропорядке, так как двойники доллара (*USD Coin* и *Tether USD*) дают возможность осуществлять быстрые трансграничные расчеты на основе блокчейна, а их эмиссия требует резервов, т. е. покупки государственных облигаций. Таким образом, США и здесь обошли другие страны, разрешив использовать вместо цифровых валют центральных банков частные цифровые валюты (доллары), т. е. Д. Трамп в эпоху криптовалют создал цифровую «броню» для доллара. Следствием этого стал резкий рост доли долларовых стейблкоинов в структуре криптовалют мира.

Характерные черты экономики нового миропорядка

Приведем авторское видение характерных черт экономики нового миропорядка.

1. Длительное сохранение лидерства двух мировых мегагигантов (США и Китая), которые продолжают расти и, объединившись в группу «Большая двойка» (*G2*), будут доминировать со значительным отрывом от остальных стран (в последнем столбце табл. 1 дан консенсус-прогноз значимости экономик мировых лидеров в 2050 г., основанный на смоделированных нами темпах роста (рис. 7)). Мировым трендом станет снижение темпов экономического роста из-за дефицита трудовых ресурсов и старения населения.

Таблица 1

Изменение значимости различных стран в мировой экономике
в первой четверти XXI в. и консенсус-прогноз на вторую четверть XXI в.

Table 1

Changes in the importance of various countries in the global economy
in the first quarter of the 21st century and consensus forecast
for the second quarter of the 21st century

Значимость экономик мировых лидеров в 2000 г.		Значимость экономик мировых лидеров в 2025 г.		Консенсус-прогноз на 2050 г.	
Страны	ВВП по ППС, триллионы постоянных международных долларов 2025 г.	Страны	ВВП по ППС, триллионы постоянных международных долларов 2025 г.	Страны	ВВП по ППС, триллионы постоянных международных долларов 2025 г.
США	19,2	Китай	41,7	Китай	107
Страны ЕС	17,7	США	30,6	США	62
Япония	6,2	Страны ЕС	29,2	Индия	49
Китай	6,2	Индия	17,7	Страны ЕС	43
Германия	4,9	Россия	7,1	Россия	16
Индия	3,7	Япония	6,7	Индонезия	13
Италия	3,4	Германия	6,1	Турция	10
Франция	3,3	Бразилия	5,0	Бразилия	9
Великобритания	3,1	Индонезия	5,0	Япония	8
Россия	2,9	Франция	4,5	Германия	7
Бразилия	2,8	Великобритания	4,5	Мексика	7

Примечания: 1. Значения показателей за 2000 и 2025 гг. взяты из публикаций МВФ. 2. Первая версия таблицы представлена в работе [15]. 3. Консенсус-прогноз составлен на основе прогнозов компании *PwC*, а также данных статистических агентств, Организации экономического сотрудничества и развития, Центра перспективных исследований и международной информации, Организации Объединенных Наций, статистики баз данных *Citi* и *Economist*.

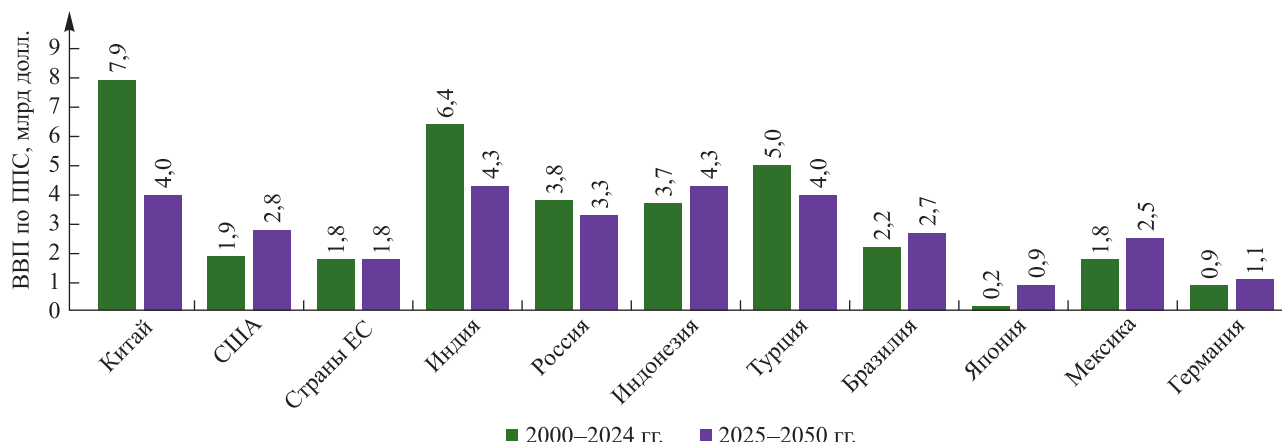


Рис. 7. Среднегодовой рост ВВП по ППС мировых лидеров и стран ЕС в 2000–2025 гг. и консенсус-прогноз на 2026–2050 гг. (составлено на основе прогноза из работы [15])

Fig. 7. Average annual gross domestic product at purchasing power parity for world leaders and the European Union countries in 2000–2025 and consensus forecast for 2026–2050 (compiled based on the forecast from [15])

2. Прогноз показывает, что наряду с мегагигантами (Китаем и США) существуют государства-гиганты (Индия, Россия, Индонезия, Бразилия, Турция, ОАЭ, Саудовская Аравия), которые вместе с ЕС₂₈ извлекают выгоду из соперничества мегагигантов, занимаясь геоэкономическим арбитражем, и, балансируя между мегагигантами, стремятся к стратегической автономии, создавая различные интеграционные объединения или включаясь в их состав. В связи с этим продолжится трансрегионализация мировой экономики и соревнование разных блоков: БРИКС, ШОС, АСЕАН, СНГ, ЕАЭС, Союзного государства и распавшегося на США и ЕС₂₈ Запада (динамику значимости различных объединений в мировой экономике в первой четверти XXI в. см. на рис. 8).

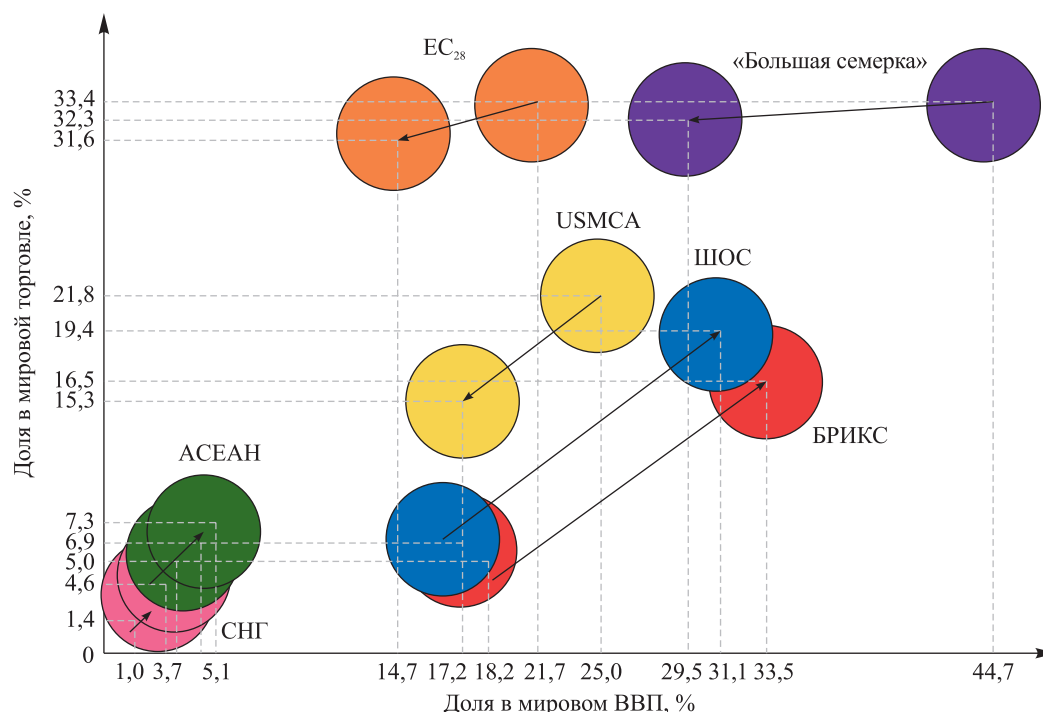


Рис. 8. Двухкоординатная модель динамики значимости объединений в мировой экономике в первой четверти XXI в. (составлено на основе данных МВФ, ЮНКТАД)

Fig. 8. Two-coordinate model of the dynamics of the importance of associations in the global economy in the first quarter of the 21st century (compiled based on IMF and United Nations Conference on Trade and Development data)

3. Продолжится рост благосостояния населения. Наряду с так называемым золотым кластером во главе с США, в который входят 1,4 млрд человек, в том числе население России, появится серебряный кластер во главе с Китаем, в который войдут более 2 млрд человек (табл. 2). От успеха в преодолении ловушки среднего дохода зависит, кому из них удастся войти в состав «золотого миллиарда». Из-за резкого сокращения населения такими странами могут стать Китай и Беларусь (фертильность в данных странах снизилась до 1,1). В следующей четверти XXI в. заведомо перейдет в состав «золотого миллиарда» население ресурсного Китая, и, скорее всего, в состав «серебряного миллиарда» войдет Индия с нынешним ВВП по ППС 11,8 тыс. долл. на человека.

4. В свою очередь, ЕС₂₈ будет вынужден превратиться из «паразитировавшего» партнера США в самостоятельный экономический регион, имеющий оборонный суверенитет. Скорость этого превращения зависит от наличия в ведущих странах эффективных лидеров. Пока же технологический и цифровой отрыв ЕС₂₈ от США и Китая только увеличивается: в мировой рейтинг цифровых гигантов входят только 4 страны из ЕС₂₈. Объявив об энергетическом переходе первым, ЕС₂₈ полностью проиграл Китаю гонку в создании электромобилей и зеленых технологий (солнечные батареи и ветрогенераторы). Большинство исследователей сомневаются в том, что ЕС₂₈ сможет снова стать промышленным регионом, поскольку в этих странах деиндустриализация зашла слишком далеко: доля обрабатывающей промышленности в ВВП стран ЕС₂₈ составляет только 14 %, мигранты имеют низкие трудовые компетенции, и, как следствие, производительность труда падает (она составляет только 76 % от производительности труда в США). Чрезмерное регулирование, наличие высоких налогов, коррумпированные зеленые расходы и бюрократизация органов власти ЕС₂₈ создали государственный долг в 82% от ВВП и снизили конкурентоспособность ЕС₂₈. К этому списку негативных тенденций еще добавляется старение населения. Одним словом, будущим ЕС₂₈ является превращение в историко-промышленный и финансовый музей.

Таблица 2

Кластеры стран с ВВП по ППС на душу населения более 25 тыс. долл.

Table 2

Clusters of countries with gross domestic product at purchasing power parity exceeding 25 thd dollars

Золотой кластер (страны с ВВП по ППС на душу населения более 50 тыс. долл.)			Серебряный кластер (страны с ВВП по ППС на душу населения от 25 до 50 тыс. долл.)		
Страны	ВВП по ППС на душу населения, тыс. долл.	Население, млн чел.	Страны	ВВП по ППС на душу населения, тыс. долл.	Население, млн чел.
Сингапур	164,3	5,9	Казахстан	45,3	19,9
Швейцария	167,5	8,9	Панама	43,9	4,5
Катар	120,1	2,7	Оман	43,8	5,3
Норвегия	111,5	5,5	Малайзия	44,1	34,3
США	90,0	334,9	Турция	44,1	85,3
ОАЭ	83,3	9,5	Уругвай	37,2	3,4
Саудовская Аравия	75,8	37,0	Чили	35,6	19,6
Австралия	72,1	26,6	Беларусь	34,0	9,2
Великобритания	65,5	68,4	Сербия	32,7	6,6
Бахрейн	63,9	1,5	Аргентина	31,5	46,7
Канада	67,0	40,1	Коста-Рика	32,3	5,2
Южная Корея	65,4	51,7	Доминикана	36,4	11,3
Страны ЕС	65,3	450	Аргентина	31,4	46,7
Япония	56,8	124,5	Грузия	29,4	3,7
Израиль	56,5	9,8	Китай	23,3	1410,7
Новая Зеландия	55,8	5,2	Туркменистан	26,3	6,7
Кувейт	54,2	4,3	Таиланд	25,7	71,8
Пуэрто-Рико	51,7	3,2	Мексика	24,2	128,5
Россия	50,3	143,8	Армения	25,8	2,8
			Азербайджан	25,8	10,1

Примечание. К золотому кластеру отнесены 45 стран, к серебряному кластеру – 20 стран.

5. Малым и средним странам, таким как Беларусь, остается только конкурировать друг с другом за благосклонность больших стран или пытаться создавать собственные интеграционные объединения типа успешного АСЕАН, служащего мостом между Китаем и США и зарабатывающего на геοэкономическом арбитраже. Многие считают, что роль стран-коннекторов (ОАЭ, Мексики, центральноазиатских стран и др.) в торговле и логистике будет только расти. Хотелось бы, чтобы Беларусь также вошла в их число. Следовательно, в рамках нового миропорядка «сильные» делают то, что хотят, и им это удается, а «слабые» терпят и адаптируются. Давно провозглашенная Беларусью политика многовекторности станет единственным способом выживания в ситуации столкновения интересов гигантов.

6. В новых социально-экономических условиях приоритет сместится с обеспечения экономической безопасности отдельных стран на обеспечение коллективной безопасности региональных объединений (Союзного государства, ЕАЭС, ШОС) и возникнет необходимость внедрения общего индикатора безопасности (об этом подробнее см. гл. 5 работы [15]).

7. Доминирующее значение для экономического развития стран во второй четверти XXI в. приобретет умение профессионально использовать ИИ. В связи с этим уже сегодня следует начинать массово обучать в школах и университетах применению ИИ-агентов в повседневной жизни, что, безусловно, повысит производительность труда и компенсирует демографическое сокращение трудовых ресурсов. Специалисты в области информационных технологий должны ускорить создание ИИ-агентов для каждой профессии. Однако здесь возникает проблема: без существенной микроэлектронной базы, огромных вычислительных мощностей и энергетических возможностей собственный фундаментальный ИИ-агент создать невозможно. Следовательно, придется выбрать, какой ИИ-агент (американский или китайский) взять в качестве фундамента для разработки национального ИИ-агента, и тем самым фактически решить проблему, к какому кластеру присоединиться. Понятно, что более выгодной будет позиция сидеть хотя бы на стуле с двумя ножками, т. е. двумя фундаментами для ИИ-агента, разработанными в разных кластерах. Очевидно, что невозможность создать свой собственный фундамент для ИИ-агента делает страны информационно зависимыми от мегагигантов. Разумеется, можно использовать и более слабые национальные ИИ-агенты без огромных вычислительных мощностей (российские ИИ-агенты Яндекс, *Kandinsky*, французские ИИ-агенты *MistralAI*, *Codestral*, арабский ИИ-агент *K2Think*), но они более специализированные, ориентированные на программирование и бизнес. Будем надеяться, что в гонке за самым мощным ИИ-агентом победит суверенный, менее мощный и универсальный, но удовлетворяющий потребности страны (по крайней мере военные) ИИ-агент. Такой результат необходим для того, чтобы критически важные данные хранились внутри страны, а не на серверах мегагигантов. Беларусь со своим Парком высоких технологий и атомной электростанцией имеет шанс создать ИИ-агент для всех стран ЕАЭС, проблемой является только источник финансирования.

8. Цифровая мультиглобализация приведет к разделению (фрагментации) мировой экономики на обособленные, управляемые нейросетями цифровые экосистемы, объединяющие дружественные страны, покупателей и продавцов одного маркетплейса (например, маркетплейсов *Amazon* и *Alibaba*), кластеры сотрудничающих в области научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ стран и кластеры умных городов, группы виртуальных удаленных работников многонациональной компании (краткосрочный фриланс), логистические кластеры, например кластеры, образованные в рамках инициативы «Один пояс – один путь».

9. Продолжится постепенный отход от монополии доллара в расчетах и переход на расчеты в национальных валютах или в их цифровых двойниках с мгновенной конвертацией валюты покупателя в валюту продавца при возможной оценке контракта в долларах. Примечателен китайско-арабский опыт конвертации цифровых валют центральных банков на платформе *m-Bridge*.

10. Существенно изменится инвестиционный процесс за счет создания цифровых инвестиционных платформ для массовых коллективных инвесторов, которые смогут участвовать в формировании портфелей акций и облигаций в форме токенов, распространяемых с помощью блокчейна. Банкам придется трансформироваться из депозитно-кредитных организаций в инвестиционные супермаркеты.

Заключение

И практиков, и теоретиков наиболее интересуют проблемы изменений в международных экономических отношениях в рамках нового миропорядка и рекомендации по эффективной адаптации к ним национальных экономик. На основе выявленных черт экономики нового миропорядка предлагаем странам – партнерам по дружеским блокам ускорить цифровую трансформацию взаимных экономических отношений посредством создания цифровых платформ. Этот процесс мы называем цифровой мультиглобализацией, имея ввиду глобализацию внутри разных интеграционных объединений. Первой такой платформой должна стать цифровая платформа мгновенных взаимных расчетов

с конвертацией национальных валют. Ее могут создать центральные банки или частный банк (как, например, банк *Revolut*), обеспечив совместимость и конвертацию цифровых валют подобно платформе *m-Bridge*, созданной Народным банком Китая совместно с азиатскими и арабскими центральными банками. Второй платформой должна стать инвестиционная платформа для массовых мелких инвесторов, позволяющая покупать и оплачивать токены, выпускаемые инвестиционными фондами и банками из сформированных ими портфелей акций и облигаций организаций союза. Создание такой платформы станет важным шагом к формированию единых рынков капитала интеграционных объединений.

Также необходимо стимулировать трансграничную электронную торговлю *B2B (business-to-business)* и *B2C (business-to-consumer)* внутри объединений. Белорусскому правительству необходимо в первую очередь стимулировать все крупные государственные предприятия к созданию платформы трансграничной электронной торговли своей продукцией и закупки всех необходимых промежуточных товаров, что резко снизит интенсивность торгово-закупочной деятельности, две трети которой сегодня осуществляют посредники.

Обязательной является цифровая интеграция национальных логистических операторов. Для грузоперевозок внутри интеграционных объединений нужно создать платформу, подобную приложению *Uber*.

Последним шагом станет цифровая интеграция научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ заинтересованных стран интеграционного объединения, по крайней мере работ по темам, представляющим взаимный интерес, т. е. создание цифровых кластеров для проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и разработки инноваций при поддержке бизнесов. В экономике знаний традиционные территориальные кластеры заменяют инновационные кластеры.

Библиографические ссылки

1. Miran S. *A user's guide to restructuring the global trading system*. [S. l.]: Hudson Bay Capital; 2024. 41 p.
2. Тамбовцев ВЛ. Нужна ли новому мировому экономическому порядку новая экономическая теория? *Вопросы теоретической экономики*. 2025;4:36–52. DOI: 10.52342/2587-7666VTE_2025_4_36_52.
3. Афанасьева ОН, Степыкина КС. Новый мировой экономический порядок и криптовалюта. *Экономика и бизнес: теория и практика*. 2025;6:11–16. DOI: 10.24412/2411-0450-2025-6-11-16.
4. Маевский ВИ, Кирдина-Чэндлер СГ, редакторы. *Экономические особенности становления нового мирового порядка: вызовы для России*. Санкт-Петербург: Алетейя; 2024. 400 с.
5. Спартак АН. Переход к новому мировому экономическому порядку: этапы, ключевые черты, вызовы и решения для России. *Российский внешнеэкономический вестник*. 2022;7:7–29. DOI: 10.24412/2072-8042-2022-7-7-29.
6. Дынкин АА. Трансформация мирового порядка: экономика, идеология, технологии. *Полис. Политические исследования*. 2024;5:8–23. DOI: 10.17976/jpps/2024.05.02.
7. Dalio R. *Principles for dealing with the changing world order: why nations succeed and fail*. New York: Avid Reader Press; 2021. 576 p.
8. Зубофф Ш. *Эпоха надзорного капитализма. Битва за человеческое будущее на новых рубежах власти*. Васильев АФ, переводчик; Охонько Я, Смирнов А, редакторы. Москва: Издательство Института Гайдара; 2020. 784 с.
9. Bown CP. *The US – China trade war and phase one agreement*. Washington: Peterson Institute for International Economics; 2021. 57 p. (Peterson Institute for International Economics working paper; no. 21-2). DOI: 10.2139/ssrn.3810026.
10. Amiti M, Redding SJ, Weinstein DE. The impact of the 2018 tariffs on prices and welfare. *Journal of Economic Perspectives*. 2019;33(4):187–210. DOI: 10.1257/jep.33.4.187.
11. Dong R, Xiadong L. Global impact of weaponizing trade: scenarios of USA first, protectionism policy and trade war. *International Journal of Emerging Markets*. 2026;21(13):1–18.
12. Ковалёв ММ, Головенчик ГГ. *Цифровая экономика – шанс для Беларуси*. Минск: Издательский центр БГУ; 2018. 327, [4] с.
13. Ковалёв ММ, Головенчик ГГ. *Цифровая экономика*. Минск: Издательский центр БГУ; 2019. 395 с.
14. Королёва АА. *Математический инструментальный анализ развития транспортной логистики в Беларуси*. Минск: Издательский центр БГУ; 2022. 279 с.
15. Господарик ЕГ. *Международная экономическая интеграция: теория, модели, методы*. Минск: Информационно-вычислительный центр Министерства финансов Республики Беларусь; 2026. 432 с.

Статья поступила в редколлегию 20.03.2026.
Received by editorial board 20.03.2026.

НАПРАВЛЕНИЯ ПОСТРОЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ СИСТЕМЫ КИТАЯ И РОЛЬ ИННОВАЦИОННО-ПРОМЫШЛЕННЫХ КЛАСТЕРОВ В РАЗВИТИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

У ИЧЖЭ¹⁾, ЦЯО ТЯНЬХУА¹⁾, А. И. КОРОТКЕВИЧ¹⁾

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

Аннотация. Оценено развитие современной промышленной системы Китая в 2020–2025 гг. в разрезе первичной, вторичной и третичной отраслей промышленности. Проанализированы финансовые результаты и финансовое состояние предприятий промышленности страны в 2021–2025 гг. Рассмотрены основные направления построения промышленной системы в контексте реализации 15-го Пятилетнего плана национального экономического и социального развития Китайской Народной Республики. Определена роль инновационно-промышленных кластеров в укреплении основ реальной экономики страны. Предложен алгоритм оценки и повышения эффективности развития национальной экономики на основе формирования инновационно-промышленных кластеров.

Ключевые слова: промышленная система; промышленность; добавленная стоимость; финансовые результаты; модернизация; инновационно-промышленные кластеры.

DIRECTIONS FOR BUILDING CHINA'S MODERN INDUSTRIAL SYSTEM AND THE ROLE OF INNOVATIVE INDUSTRIAL CLUSTERS IN THE DEVELOPMENT OF THE NATIONAL ECONOMY

WU YIZHE^a, QIAO TIANHUA^a, A. I. KARATKEVICH^a

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

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

Abstract. This article assesses the development of China's modern industrial system from 2020 to 2025 across the primary, secondary, and tertiary industries. The financial performance and financial condition of the country's industrial

Образец цитирования:

У Ичжэ, Цяо Тяньхуа, Короткевич АИ. Направления построения современной промышленной системы Китая и роль инновационно-промышленных кластеров в развитии национальной экономики. Журнал Белорусского государственного университета. Экономика. 2026;1:53–71.
EDN: HUZXAQ

For citation:

Wu Yizhe, Qiao Tianhua, Karatkevich AI. Directions for building China's modern industrial system and the role of innovative industrial clusters in the development of the national economy. Journal of the Belarusian State University. Economics. 2026; 1:53–71. Russian.
EDN: HUZXAQ

Авторы:

У Ичжэ – аспирантка кафедры банковского бизнеса и финансовых технологий экономического факультета. Научный руководитель – А. И. Короткевич.

Цяо Тяньхуа – аспирант кафедры банковского бизнеса и финансовых технологий экономического факультета. Научный руководитель – А. И. Короткевич.

Алексей Иванович Короткевич – доктор экономических наук, профессор; заведующий кафедрой банковского бизнеса и финансовых технологий экономического факультета.

Authors:

Wu Yizhe, postgraduate student at the department of banking business and financial technologies, faculty of economics.
wuyizhe@foxmail.com

Qiao Tianhua, postgraduate student at the department of banking business and financial technologies, faculty of economics.
qiaotianhua@mail.ru

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

enterprises from 2021 to 2025 are analysed. The key areas for building an industrial system are examined in the context of the implementation of the 15th five-year plan for national economic and social development of the People's Republic of China. The role of innovative industrial clusters in strengthening the foundations of the country's real economy is determined. An algorithm for assessing and improving the effectiveness of national economic development through the formation of innovative industrial clusters is proposed.

Keywords: industrial system; industry; added value; financial results; modernisation; innovative industrial clusters.

Введение

Для Китая 2025 г. стал заключительным годом реализации 14-го Пятилетнего плана национального экономического и социального развития Китайской Народной Республики, имевшим большое значение в процессе модернизации по китайскому образцу. Прошедшая пятилетка характеризовалась различными изменениями и тенденциями как во внутренней, так и во внешней экономической и политической среде Китая. Как отметил директор Национального бюро статистики Китая Кан И, «в период 14-й пятилетки экономика Китая столкнулась с воздействием множества неожиданных факторов, эффективно отреагировала на серию крупных рисков и вызовов, преодолела препятствия и качественно росла»¹ (здесь и далее перевод наш. – И. У, Т. Ц., А. К.). Столкнувшись со сложными изменениями внутренней и внешней экономической обстановки, государственные органы власти «внедряли новую философию развития, содействовали высококачественному развитию, координировали внутреннюю и международную ситуацию, обеспечивали баланс между развитием и безопасностью, проводили более активную и эффективную макроэкономическую политику и способствовали построению единого национального рынка»². Констатируется то, что «...национальная экономика, находящаяся под давлением, двигалась в направлении инноваций и совершенства, достигая новых результатов в высококачественном развитии. Основные цели и задачи экономического и социального развития были успешно достигнуты, и 14-я пятилетка была успешно завершена»³. В то же время основным фактором, обеспечивающим положительные результаты социально-экономического развития Китая, и важнейшим элементом национальной экономики страны является промышленная система, формирование и эффективное развитие которой выступает приоритетом национального экономического и социального развития Китая до 2035 г.⁴ В свою очередь, ускорение развития современной промышленной системы Китая и укрепление основ реальной экономики по-прежнему являются важнейшими приоритетами социально-экономического развития Китая, а перед правительством страны остро стоит проблема разработки организационно-экономического обеспечения для развития современной промышленной системы, включающего методы и инструменты организационного и финансово-экономического характера, использование которых обеспечит достижение поставленных целей и решение соответствующих задач [1, с. 103].

Основная часть

Оценка состояния и определение направлений построения промышленной системы Китая требуют рассмотрения ее сущности на современном этапе социально-экономического развития страны, характеризующимся началом реализации 15-го Пятилетнего плана национального экономического и социального развития Китайской Народной Республики. Наиболее полное определение понятия «промышленная система» дано в работе Тянь Хайянь, в которой автор описывает результаты исследования этапов и методов построения современной промышленной системы. Основываясь на законах и рисках эволюции промышленной системы, взглядах китайских теоретиков и соответствующем содержании построения современной промышленной системы, озвученном на 3-м пленуме ЦК КПК 20-го созыва, Тянь Хайянь определяет современную промышленную систему как систему, обладающую прочным промышленным фундаментом и высокоуровневой рациональной промышленной структурой, при этом ядром этой системы она считает передовое производство,

¹ Директор Национального бюро статистики ответил на вопросы журналистов о работе национальной экономики в 2025 г. // Национальное бюро статистики Китая : сайт. URL: https://www.stats.gov.cn/sj/sjjd/202601/t20260119_1962345.html (дата обращения: 08.02.2026) (на кит.).

² Цели экономического развития, направленные на достижение новых и лучших результатов к 2025 г., успешно достигнуты // Национальное бюро статистики Китая : сайт. URL: https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202601/t20260119_1962330.html (дата обращения: 08.02.2026) (на кит.).

³ Там же.

⁴ Конспект 14-го Пятилетнего плана национального экономического и социального развития Китайской Народной Республики и долгосрочные цели на 2035 г. // Сайт членов коммунистической партии. URL: <https://www.12371.cn/special/ssw2035/> (дата обращения: 08.02.2026) (на кит.).

а поддержкой – современную сферу услуг и инфраструктуру [2, с. 89]. Опираясь на системный подход, в настоящей работе под термином «промышленная система Китая» мы подразумеваем сложную, многоуровневую, динамическую и высокоинтегрированную систему, которая включает функционирующие в рамках формируемых государством условий хозяйствования первичную, вторичную и третичную отрасли промышленности, охватывающие полный цикл производства (от добычи сырья до выпуска высокотехнологичных продукции и услуг). Деятельность данной системы обусловлена совокупностью экономических отношений, определяемых уровнем развития производительных сил и производственных взаимодействий между предприятиями различных видов экономической деятельности и другими субъектами экономических отношений в процессе добычи, заготовки, переработки материальных ресурсов с использованием труда и основного капитала в целях получения полезного результата – товаров и услуг (продуктов) для промежуточного использования и конечного потребления. Это определение позволяет раскрыть сущность современной промышленной системы через ее свойства, структуру, целевое назначение, функции и условия функционирования как самостоятельной системы с собственными интересами и целями и как компонента системы более высокого уровня.

Промышленная система Китая, которая является производственной составляющей национальной экономической системы, развивается довольно динамично, о чем свидетельствует положительная динамика валового внутреннего продукта (ВВП) в последние годы (рис. 1).

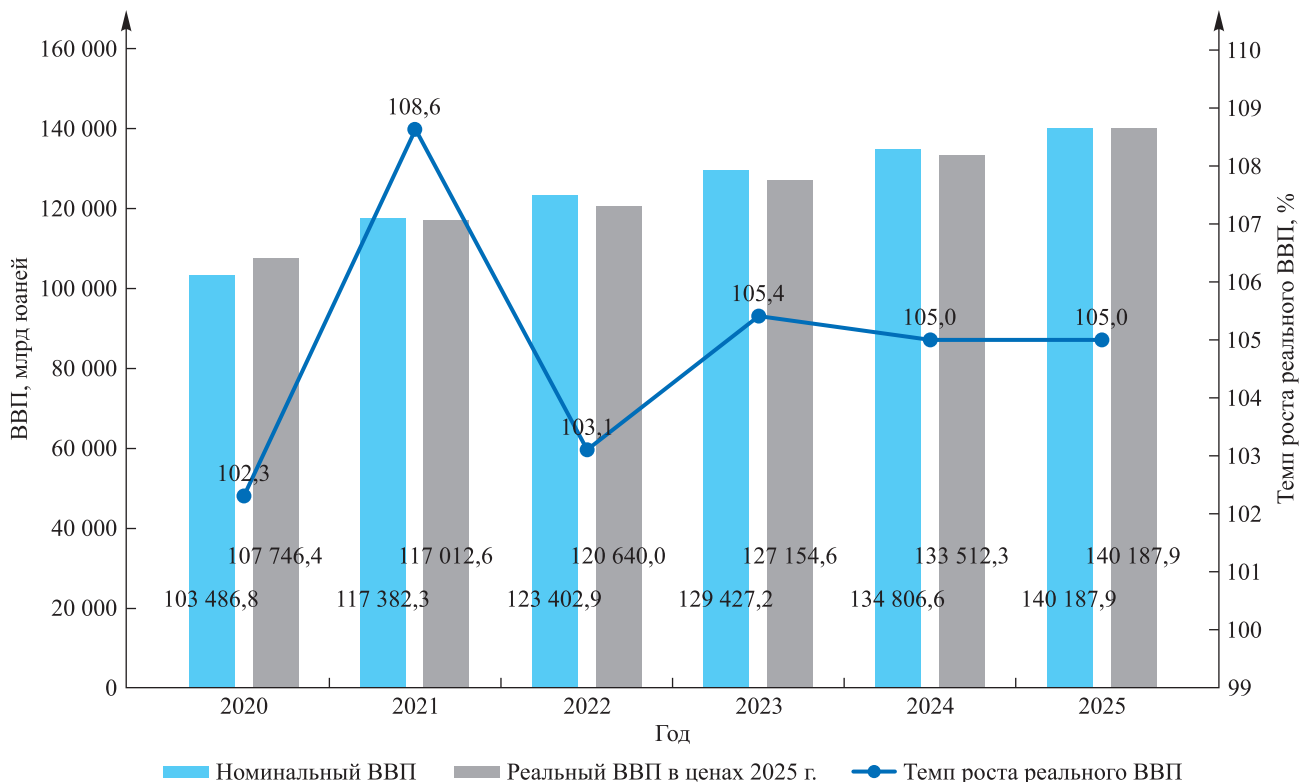


Рис. 1. Динамика ВВП Китая в 2020–2025 гг.

Источники: Национальные статистические данные // Национальное бюро статистики Китая : сайт.
URL: <https://data.stats.gov.cn/english/easyquery.htm?cn=C01> (дата обращения: 22.02.2026) (на кит.)

Fig. 1. Dynamics of China's gross domestic product in 2020–2025.

Source: National statistical data // National Bureau of Statistics of China : website.
URL: <https://data.stats.gov.cn/english/easyquery.htm?cn=C01> (date of access: 22.02.2026) (in Chin.)

Как видно из рис. 1, за 2020–2025 гг. темпы роста ВВП Китая превышают темпы роста мирового ВВП, которые за анализируемый период характеризуются высокой волатильностью. Высокая волатильность, в свою очередь, обусловлена резким падением ВВП в 2020 г. (глубокая рецессия в связи с пандемией, а также сокращением мирового производства, по разным оценкам, на 2,9...3,5 %), его бурным восстановлением в 2021 г. (эффект низкой базы обеспечил существенный рост ВВП, который составил более 6,00 %), последующим замедлением роста в 2023 г. (около 2,83 %) на фоне геополитической напряженности и высокой инфляции и последующим оценочным ростом в 2024 и 2025 гг. (около 3,30 и 3,20 % соответственно). Согласно прогнозу Международного валютного фонда темпы роста

мировой экономики замедлятся с 3,30 % (2024) до 3,20 % (2025) и до 3,10 % (2026), при этом в странах с развитой экономикой рост ВВП составит около 1,50 %, а в странах с формирующимся рынком и развивающихся странах он превысит 4,00 %⁵.

В то же время в 2025 г. ВВП Китая в текущих ценах составил 140 187,9 млрд юаней, что в постоянных ценах на 5,0 % больше, чем в 2024 г. Эту сумму сформировала добавленная стоимость трех отраслей промышленности (рис. 2):

1) добавленная стоимость первичной отрасли промышленности, к которой относятся сельское и лесное хозяйство, животноводство и рыболовство (исключая профессиональную и вспомогательную деятельность), которая составила 9334,7 млрд юаней, или 5,8 % от валовой добавленной стоимости промышленной системы Китая;

2) добавленная стоимость вторичной отрасли промышленности, включающей горнодобывающую промышленность (исключая профессиональную и вспомогательную деятельность), обрабатывающую промышленность (исключая услуги по ремонту металлических изделий, машин и оборудования), строительство, а также производство и поставка электроэнергии, тепловой энергии, газа и воды, которая составила 49 965,3 млрд юаней, или 32,8 % от валовой добавленной стоимости промышленной системы Китая;

3) добавленная стоимость третичной отрасли промышленности, к которой относятся сфера услуг, т. е. другие сектора промышленной системы Китая, помимо первичной и вторичной промышленности, такие как наука, искусство, образование, торговля, телекоммуникации, производство программного обеспечения, оборона и др., которая составила 80 887,9 млрд юаней, или 61,4 % от валовой добавленной стоимости промышленной системы Китая.



Рис. 2. Изменение объема и структуры добавленной стоимости отраслей промышленности Китая в 2020–2025 гг.

Источники: Национальные статистические данные // Национальное бюро статистики Китая : сайт.

URL: <https://data.stats.gov.cn/english/easyquery.htm?cn=C01> (дата обращения: 22.02.2026) (на кит.)

Fig. 2. Changes in the volume and structure of added value of Chinese industries in 2020–2025.

Source: National statistical data // National Bureau of Statistics of China : website.

URL: <https://data.stats.gov.cn/english/easyquery.htm?cn=C01> (date of access: 22.02.2026) (in Chin.)

⁵Перспективы развития мировой экономики: мировая экономика меняется, перспективы остаются неблагоприятными / Междунар. валют. фонд // Международный валютный фонд : сайт. URL: <https://www.imf.org/-/media/files/publications/weo/2025/october/russian/text.pdf> (дата обращения: 21.02.2026).

Как видно из рис. 2, в 2020–2025 гг. наблюдается положительная динамика добавленной стоимости по всем трем отраслям промышленности Китая. Также за анализируемый период в структуре добавленной стоимости вклад третичной промышленности увеличился на 6,3 процентного пункта, т. е. с 55,1 % (2020) до 61,4 % (2025), что связано с бурным ростом сферы услуг, обусловленным смещением акцентов с традиционной торговли на высокотехнологичные и цифровые услуги. Рост сферы услуг Китая обеспечили несколько ключевых драйверов:

- 1) информационные технологии, программное обеспечение и наукоемкие услуги, включая облачные вычисления, искусственный интеллект и большие данные;
- 2) экспресс-доставка и почтовые услуги, по которым Китай стал мировым лидером;
- 3) цифровые финансовые услуги (онлайн-кредитование, разработка страховых платформ и цифровых платежных систем);
- 4) туристические и культурно-развлекательные услуги, включая внутренний туризм;
- 5) бизнес-услуги и лизинг, упростившиеся благодаря цифровизации бизнеса;
- 6) сфера здравоохранения и услуги по уходу за пожилыми людьми, включая умные медицинские услуги, которые развивались из-за высокого спроса, вызванного старением населения.

Такой бурный рост обусловлен как общемировыми тенденциями (переход к цифровой экономике, включающий активную цифровизацию всех отраслей промышленности, развитие мобильной связи 5G и интернета вещей, структурные изменения в потреблении, связанные с быстрым увеличением расходов на услуги), так и специфическими, присущими только Китаю тенденциями (например, стремительное расширение ассортимента услуг для пожилых людей). В целом торговля наукоемкими услугами, включая телекоммуникации и информационные технологии, продемонстрировала наиболее устойчивый и быстрый рост за анализируемый период, несмотря на то что в структуре ВВП третичная отрасль промышленности несколько «просела» в 2024 и 2025 гг. по сравнению с 2023 г.

Современная промышленная система Китая является материально-технологической основой модернизации в китайском стиле, предполагающей в соответствии с 15-м Пятилетним планом национального экономического и социального развития Китайской Народной Республики концентрацию усилий на развитии реальной экономики на основе принципов интеллектуализации, экологизации и интеграции, ускоренное создание мощного производственного центра, центра высоких технологий, аэрокосмического центра, транспортного центра и центра кибербезопасности. Фундаментом для построения современной промышленной системы Китая должно стать передовое производство при поддержке разумной доли обрабатывающей промышленности⁶. Рассмотрение промышленной системы Китая в разрезе отдельных отраслей позволяет оценить их вклад в формирование ВВП (рис. 3).

Как видно из рис. 3, существенных изменений в структуре добавленной стоимости в разрезе отраслей промышленности Китая в 2020–2025 гг. не наблюдается. Можно отметить отрасль недвижимости, которая снизила удельный вес в структуре ВВП с 8,3 % (2020) до 5,9 % (2025), т. е. на 2,4 процентного пункта. Эта тенденция является следствием активного регулирования со стороны правительства, кризиса долговой задолженности отрасли, а также изменений спроса и предложения на рынке недвижимости. Так, для предотвращения перегрева рынка недвижимости и нивелирования финансовых рисков китайское правительство начиная с 2020 г. начало предпринимать жесткие регуляторные меры для проактивного охлаждения рынка. Например, предложение регулировалось путем строгого ограничения масштаба обязательств риелторских предприятий, политика переориентировалась с предотвращения перегрева на предупреждение рисков и обеспечение стабильности (например, запуск специального кредитования и финансирования, направленных на устранение риска незавершенных проектов, а не на стимулирование рынка к повторному расширению). Ужесточение политики усугубило долгосрочные долговые проблемы отрасли, вызвав внесение существенных корректировок, приведших к долговому кризису риелторских предприятий. Как следствие, количество инвестиций в недвижимость стало снижаться, а продажи коммерческого жилья стали сокращаться. И, наконец, уменьшение доли отрасли недвижимости в ВВП до 5,9 % (2025) также тесно связано с трансформацией макроэкономической структуры Китая, вызванной принятием правительством проактивных мер по нивелированию чрезмерной зависимости от отрасли недвижимости (и связанных с ней рисков) как одного из драйверов экономического роста. Начали развиваться новые двигатели экономического роста (высокотехнологичные отрасли, зеленая энергетика, передовое производство и другие области новой качественной производительности), которые получили значительное количество ресурсов, а их добавленная стоимость в ВВП продолжила расти.

⁶15-й Пятилетний план национального экономического и социального развития Китайской Народной Республики // Сайт членов коммунистической партии. URL: <https://www.12371.cn/2026/03/13/ARTI1773410307876581.shtml> (дата обращения: 16.03.2026) (на кит.).

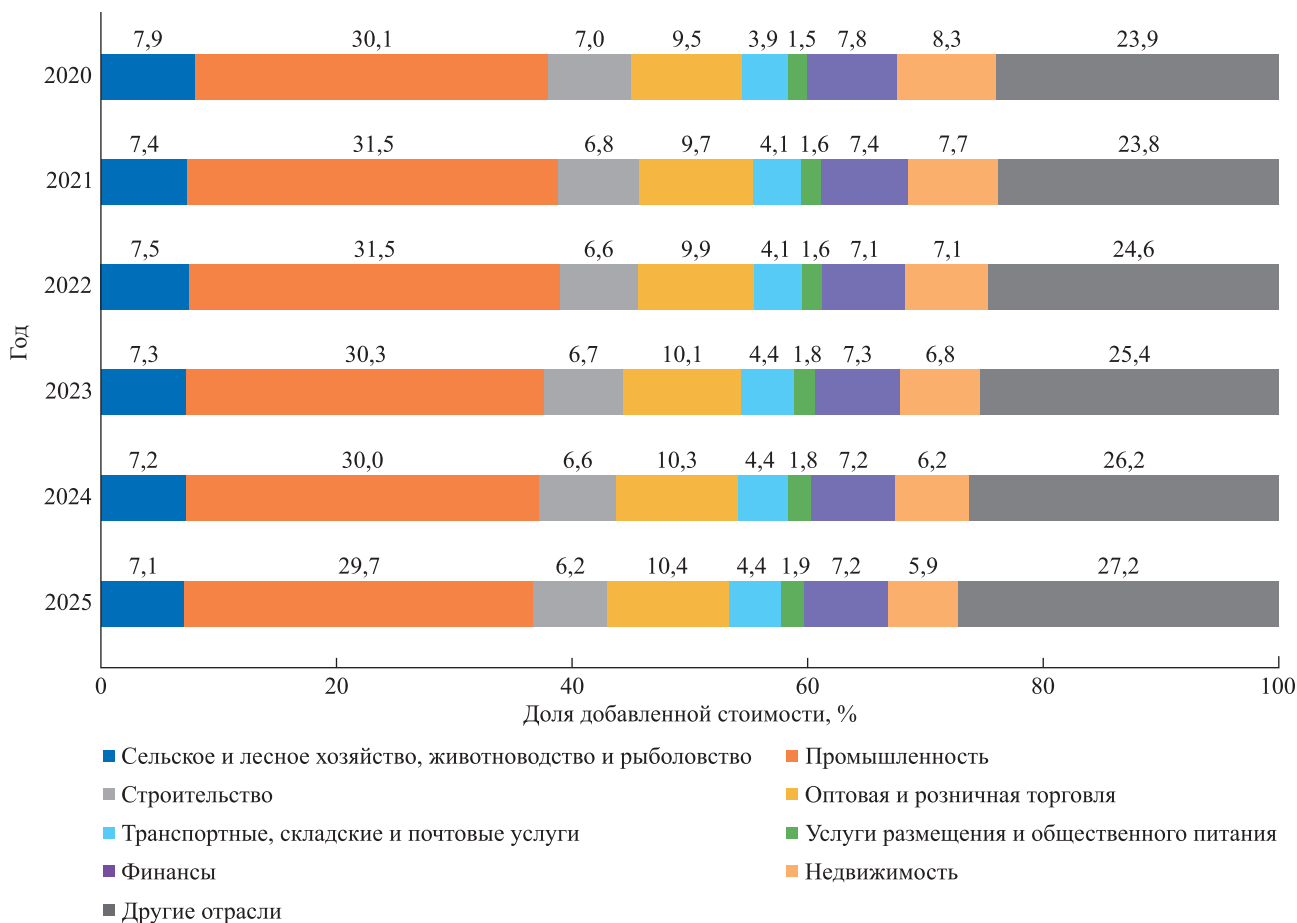


Рис. 3. Изменение структуры добавленной стоимости отраслей промышленности Китая в 2020–2025 гг.
 Источник: Национальные статистические данные // Национальное бюро статистики Китая : сайт.
 URL: <https://data.stats.gov.cn/english/easyquery.htm?cn=C01> (дата обращения: 22.02.2026) (на кит.)

Fig. 3. Changes in the structure of added value of Chinese industries in 2020–2025.

Source: National statistical data // National Bureau of Statistics of China : website.

URL: <https://data.stats.gov.cn/english/easyquery.htm?cn=C01> (date of access: 22.02.2026) (in Chin.)

Материальной основой промышленной системы Китая является промышленность, которая включает все виды деятельности, связанные с добычей природных ресурсов, их переработкой и производством, а также с обеспечением электроэнергией, газом и водой, за исключением строительства и первичного сектора агропромышленного комплекса. Современный промышленный комплекс Китая, включающий три группы отраслей промышленности (горнодобывающая промышленность, обрабатывающая промышленность, а также производство и распределение электроэнергии, газа и воды), играет ключевую роль в экономике страны и является фундаментом для роста ВВП. Как видно из рис. 3, в анализируемый период вклад промышленности в формирование ВВП Китая находился на относительно стабильном уровне и составлял около 30 % создаваемой добавленной стоимости.

Необходимо отметить, что добавленная стоимость промышленных предприятий на протяжении изучаемого периода стабильно росла, а ее динамика в целом повторяла динамику ВВП Китая (рис. 4). В 2025 г. общая добавленная стоимость промышленных предприятий Китая составила 41 682,6 млрд юаней, что на 5,8 % больше, чем в предыдущем году, и несколько опережает темп роста ВВП за указанный период.

Как видно из рис. 4, промышленность играет роль главного драйвера развития китайской экономики и ее стабилизатора. Синхронный рост ВВП и создаваемой добавленной стоимости промышленного производства свидетельствует о наличии целенаправленной промышленной политики, которая обеспечивает структурную трансформацию и развитие промышленности. Этот рост опирается на производство оборудования и высокотехнологичные секторы. Доля Китая в экспорте промежуточных товаров (комплектующих) растет, а доля готовых потребительских товаров снижается, что указывает на интеграцию как промышленности разных стран, так и их экономик в глобальные цепочки.

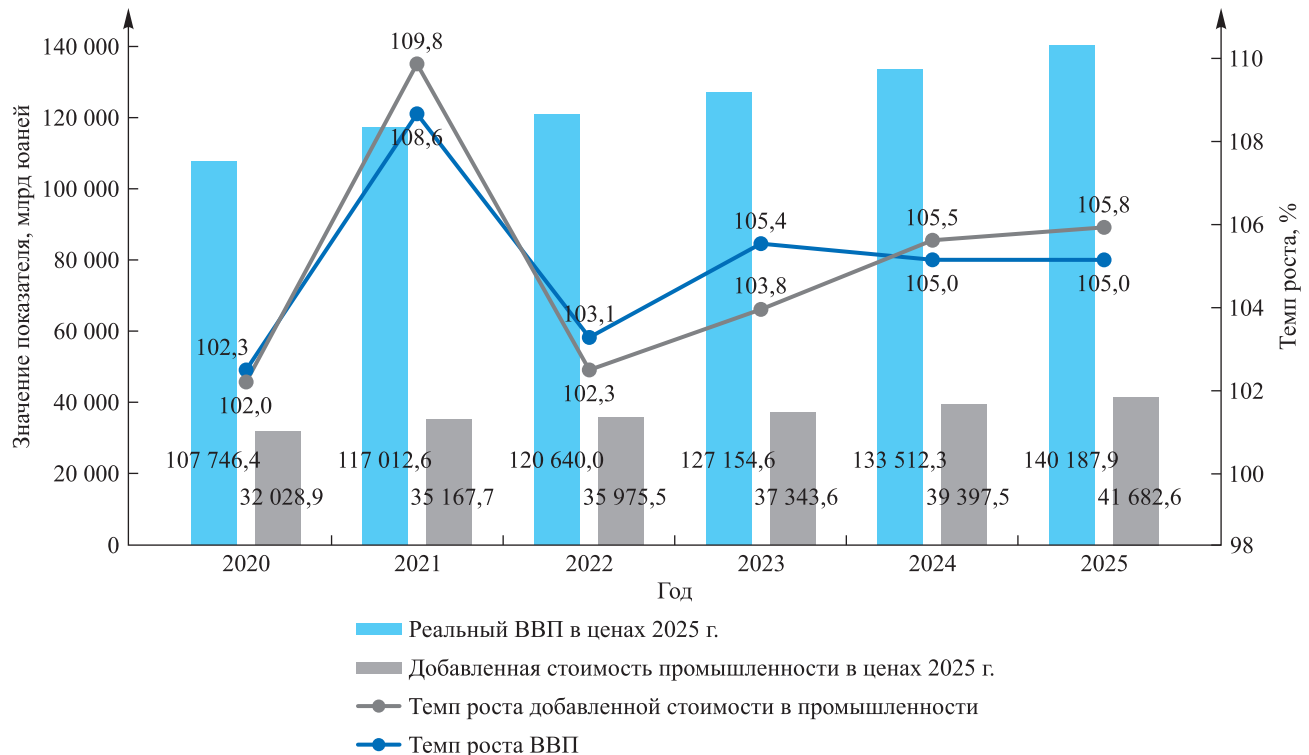


Рис. 4. Динамика ВВП и добавленной стоимости промышленности Китая в 2020–2025 гг.
 Источник: Национальные статистические данные // Национальное бюро статистики Китая : сайт.
 URL: <https://data.stats.gov.cn/english/easyquery.htm?cn=C01> (дата обращения: 22.02.2026) (на кит.)

Fig. 4. Dynamics of gross domestic product and added value in Chinese industry in 2020–2025.
 Source: National statistical data // National Bureau of Statistics of China : website.
 URL: <https://data.stats.gov.cn/english/easyquery.htm?cn=C01> (date of access: 22.02.2026) (in Chin.)

Развитие промышленной системы Китая обеспечила реализация ряда государственных программ. Например, масштабная государственная стратегия «Сделано в Китае 2025», запущенная в 2015 г., была направлена на превращение страны из «мировой фабрики дешевых товаров» в лидера в сфере высокотехнологичного производства. Результатами ее осуществления стали модернизация промышленности, развитие робототехники, информационных технологий, производства электромобилей, аэрокосмической отрасли и локализация производства. В свою очередь, реализация стратегии двойной циркуляции, предложенной в 2020 г. и направленной на приоритетное развитие внутреннего потребления (внутренняя циркуляция) при сохранении открытости для внешней торговли (внешняя циркуляция), позволила снизить зависимость Китая от экспорта, а также от западноевропейских государств и США, усилить самодостаточность страны в сфере технологий и стимулировать внутренний спрос. И, наконец, стратегическая концепция «Новые производительные силы», предложенная Си Цзиньпином в 2023 г., подразумевала переход от количественного роста к качественному через развитие высоких технологий, внедрение инноваций и заботу об экологичности. В рамках данной концепции ставка делается на высокотехнологичные секторы и передовые производственные мощности, задавшие высокие темпы; она предполагает развитие искусственного интеллекта, квантовых вычислений, новой энергетики (электромобили, батареи) и биоинженерии.

Таким образом, промышленность вносит существенный вклад в формирование ВВП Китая и удерживает лидирующие позиции в структуре экономики страны. Однако оценка динамики финансовых результатов в сфере промышленности свидетельствует о наличии негативных тенденций, связанных со снижением эффективности предприятий отрасли [3]. Об этом свидетельствует как устойчивое уменьшение операционной и общей прибыли, так и увеличение затрат и расходов на 100 юаней операционного дохода в период с 2021 по 2025 г. (рис. 5). На устойчивое снижение эффективности предприятий промышленности Китая также указывает отрицательная динамика показателей рентабельности (рис. 6).

Как видно из рис. 6, за анализируемый период рентабельность продаж снизилась с 16,26 % (2021) до 14,69 % (2025), т. е. на 1,57 процентного пункта. Аналогичную динамику имеет норма прибыли операционной деятельности, рассчитываемая как отношение общей прибыли к операционному доходу. Так, значение рассматриваемого показателя снизилось в 2025 г. по сравнению с 2021 г. на 1,50 процентного пункта и составила 5,31 %. Указанные тенденции справедливы и в отношении доходности активов, которая снизилась с 6,16 % (2021) до 3,93 % (2025), т. е. на 2,23 процентного пункта, и в отношении доходности собственного капитала, которая за анализируемый период уменьшилась с 14,03 до 9,27 %, т. е. на 4,76 процентного пункта.

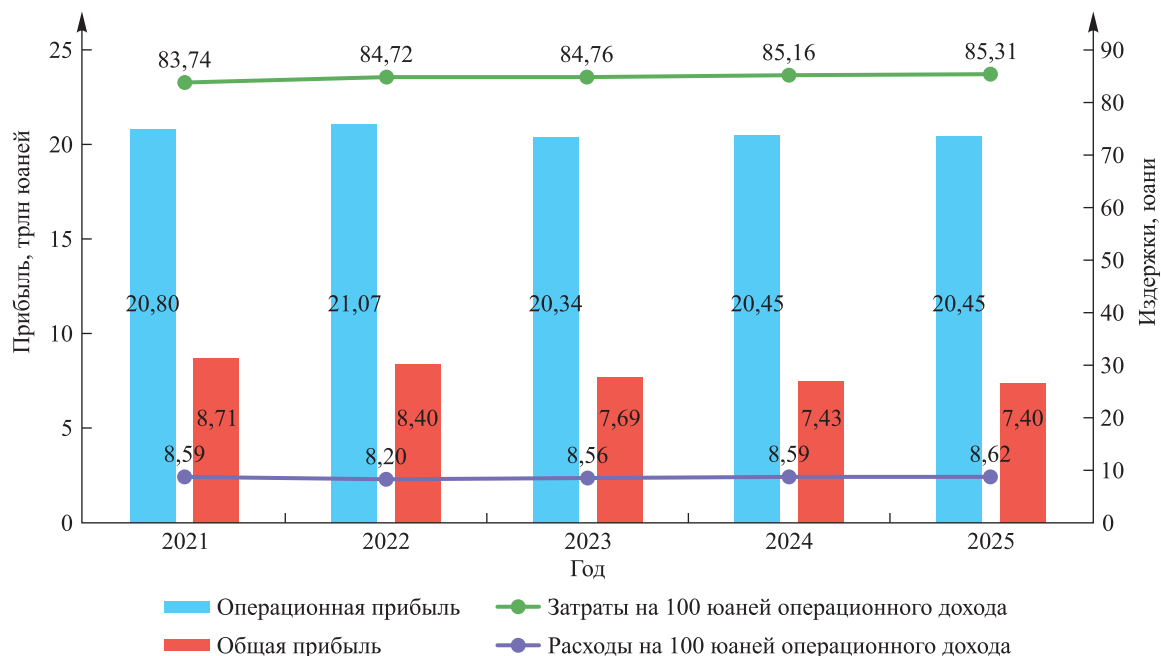


Рис. 5. Динамика затрат и расходов на 100 юаней операционного дохода, общей и операционной прибыли в промышленности Китая в 2021–2025 гг.
Источник: Прибыль промышленных предприятий выше установленного размера // Национальное бюро статистики Китая : сайт. URL: https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202601/t20260127_1962382.html (дата обращения: 22.02.2026) (на кит.)

Fig. 5. Dynamics of costs and expenses per 100 yuan of operating income, total and operating profit in Chinese industry in 2021–2025.

Source: Profits of industrial enterprises above the set amount // National Bureau of Statistics of China : website. URL: https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202601/t20260127_1962382.html (date of access: 22.02.2026) (in Chin.)

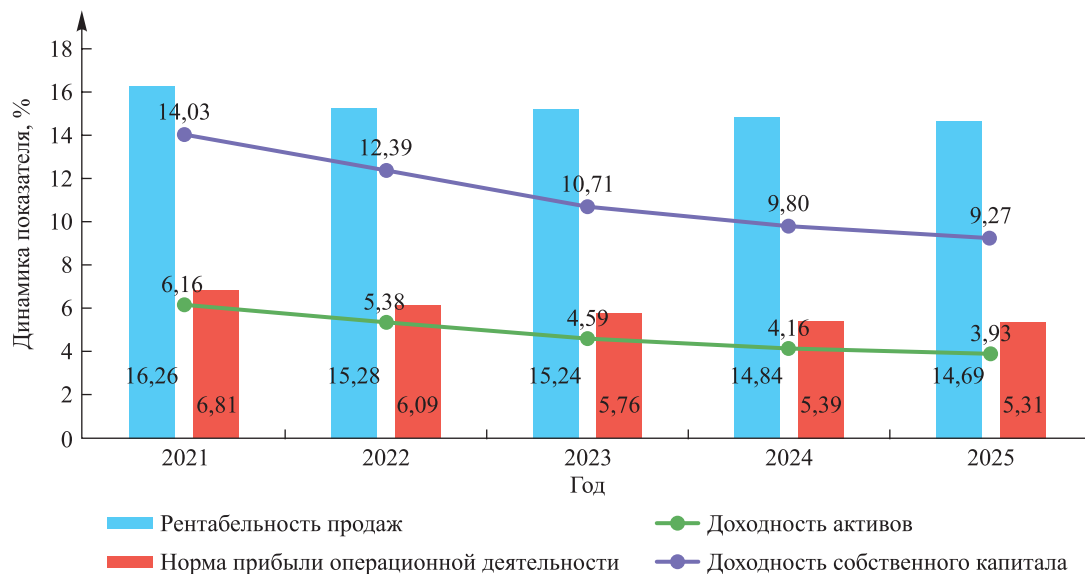


Рис. 6. Динамика рентабельности продаж, нормы прибыли операционной деятельности, доходности активов и собственного капитала в промышленности Китая в 2021–2025 гг.
Источник: Прибыль промышленных предприятий выше установленного размера // Национальное бюро статистики Китая : сайт. URL: https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202601/t20260127_1962382.html (дата обращения: 22.02.2026) (на кит.)

Fig. 6. Dynamics of sales profitability, operating profit margin, return on assets and equity in Chinese industry in 2021–2025.

Source: Profits of industrial enterprises above the set amount // National Bureau of Statistics of China : website. URL: https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202601/t20260127_1962382.html (date of access: 22.02.2026) (in Chin.)

Учитывая представленную оценку финансовых результатов промышленности Китая за 2021–2025 гг., необходимо отметить, что снижение эффективности китайских промышленных предприятий на фоне общего роста экономики является одним из ключевых парадоксов анализируемого периода. Причиной сложившейся динамики служит воздействие как на промышленную систему Китая в целом, так и на предприятия промышленности в частности ряда факторов, а также их сложных сочетаний: на бизнес одновременно давят и внутренние структурные перекосы, и внешние шоки. Таким образом, можно выделить четыре блока причин, обусловивших отрицательную динамику промышленности Китая.

1. Фундаментальные причины, связанные с избытком предложения, и ценовые войны. Несмотря на увеличение объемов производства, из-за падения цен производителей физический рост промышленности не трансформировался в денежный рост, что объясняет отрицательную динамику показателей рентабельности. Еще одним фактором, обусловившим ухудшение финансовых результатов, является падение уровня загрузки производственных мощностей обрабатывающей промышленности.

2. Внешние шоки и давление на цепочки поставок. К данному блоку причин можно отнести наложение на относительно нестабильную внутреннюю ситуацию в Китае мощного давления извне, связанного с пошлинами, вводимыми правительством США, и с торговыми войнами с ними, что не могло не сказаться на прибыли промышленности. Также к факторам, отрицательно повлиявшим на финансовые результаты промышленности Китая, относятся рост материальных затрат и себестоимости продукции (себестоимость увеличивалась быстрее, чем выручка) и, как следствие, повышение затрат и расходов на 100 юаней операционного дохода в 2021–2025 гг. (рис. 5), нарушение логистики и обострение геополитической обстановки. Периодические локдауны в начале 2020-х гг. и геополитическая напряженность вызвали рост логистических издержек, усложнили трансграничные расчеты и поставки компонентов.

3. Вторичный эффект, к которому мы можем отнести промышленную гонку вооружений. В условиях падения цен и возникновения потребности в нивелировании отрицательных последствий этого процесса предприятия вынуждены наращивать инвестиции в модернизацию, научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, что в краткосрочной перспективе негативно сказывается на прибыли. Появление необходимости в инвестициях приводит к тому, что предприятия неизбежно вкладывают значительные средства в автоматизацию, цифровизацию и разработку новых продуктов, создающих фундамент для будущего роста. Другими словами, с учетом временного лага результат от указанных инвестиций будет получен в будущем, однако в краткосрочной перспективе такие капитальные затраты увеличивают амортизацию, уменьшая прибыль и, как следствие, снижая рентабельность активов и собственного капитала, рассчитываемых на основе этой прибыли (см. рис. 5 и 6).

4. Влияние перечисленных факторов на денежные потоки и долговую нагрузку, которое отражается не только на финансовых результатах предприятий промышленности, но и на денежных потоках, состоянии средств, источниках их образования и показателях, характеризующих финансовое состояние субъектов хозяйствования. Так, например, в анализируемый период наблюдается негативная динамика дебиторской задолженности, среднего периода ее взыскания, запасов готовой продукции и периода ее оборота в промышленности Китая (рис. 7).

Как видно из рис. 7, в 2021–2025 гг. запасы готовой продукции выросли с 5,40 до 6,73 трлн юаней, что свидетельствует об отдельных трудностях, связанных со сбытом промышленной продукции, и является основной причиной снижения оборачиваемости готовой продукции и увеличения периода ее оборота с 16,8 дней (2021) до 19,9 дней (2025). В свою очередь, увеличение сроков расчетов связано с тем, что за анализируемый период при росте дебиторской задолженности с 18,87 трлн юаней (2021) до 27,43 трлн юаней (2025) в условиях дефицита ликвидности средний срок погашения дебиторской задолженности в промышленности вырос с 49,5 дней (2021) до 67,9 дней (2025). Это обстоятельство означает, что компании, по сути, кредитуют друг друга, «отвлекая» средства из оборота. Следует отметить, что в рассматриваемый период увеличилась зависимость промышленных предприятий от внешних источников финансирования (рис. 8). Увеличение долговой нагрузки и зависимости предприятий от внешних источников финансирования является, с одной стороны, следствием негативных тенденций, наблюдаемых в промышленности Китая в анализируемый период, а с другой стороны, важным фактором, определяющим финансовое состояние предприятий и усугубляющим рассматриваемые негативные процессы.

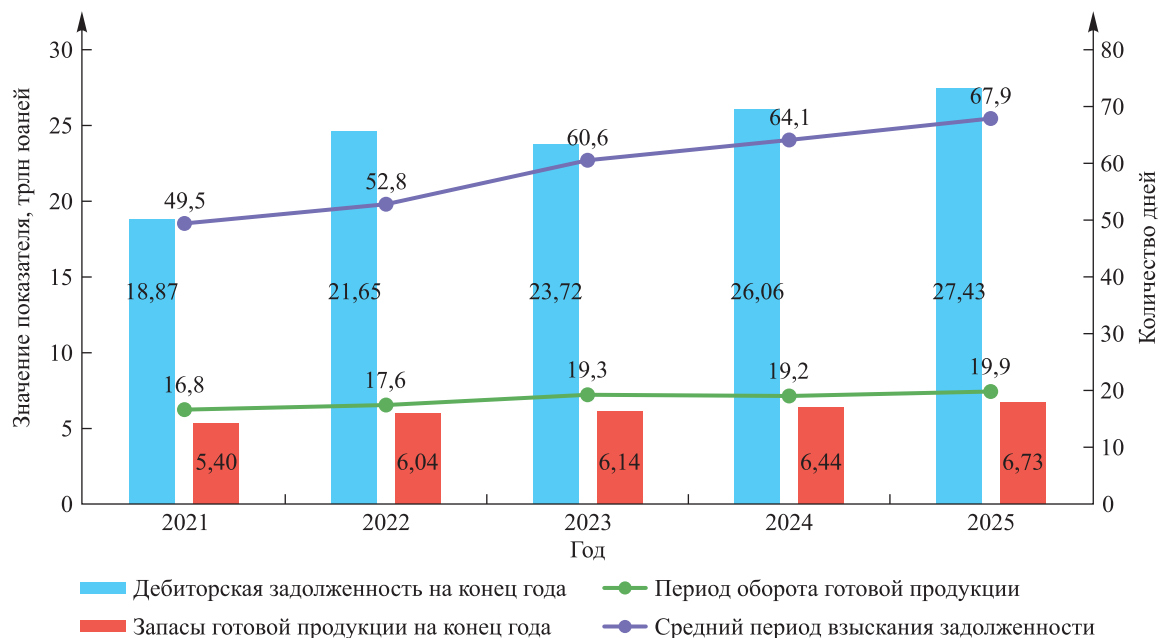


Рис. 7. Динамика дебиторской задолженности, среднего периода ее взыскания, запасов готовой продукции и периода ее оборота в промышленности Китая в 2021–2025 гг.

Источники: Прибыль промышленных предприятий выше установленного размера // Национальное бюро статистики Китая : сайт. URL: https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202601/t20260127_1962382.html (дата обращения: 22.02.2026) (на кит.)

Fig. 7. Dynamics of accounts receivable, average collection period, inventories of finished goods and its turnover period in Chinese industry in 2021–2025.

Source: Profits of industrial enterprises above the set amount // National Bureau of Statistics of China : website. URL: https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202601/t20260127_1962382.html (date of access: 22.02.2026) (in Chin.)

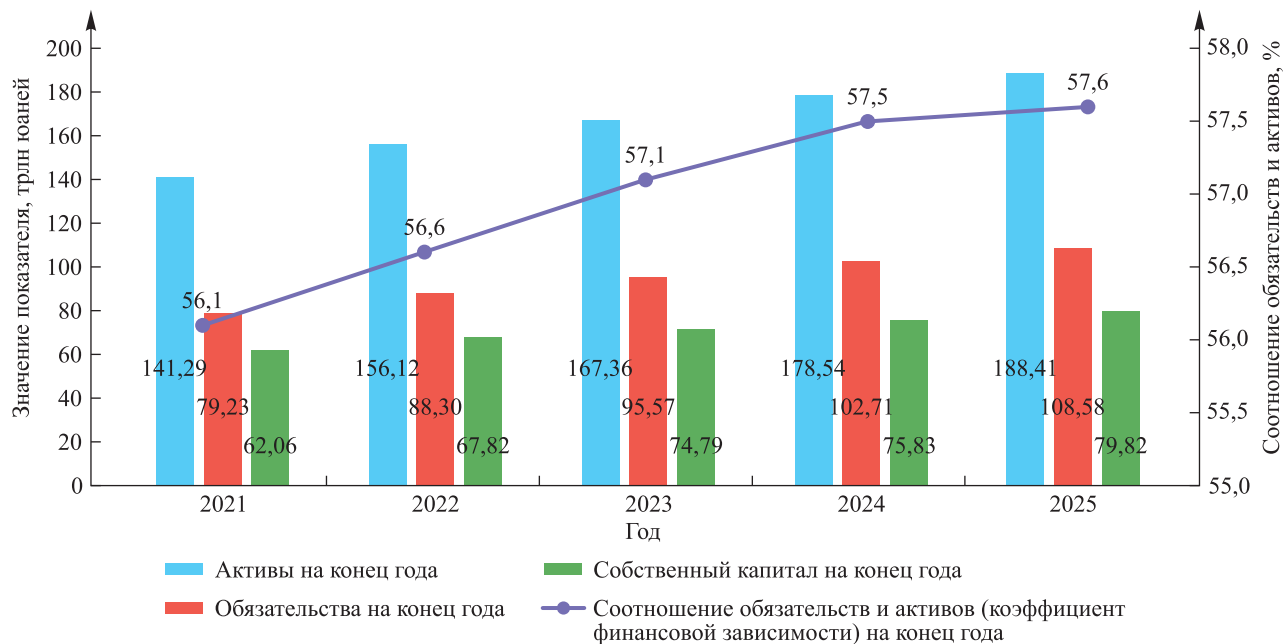


Рис. 8. Динамика активов, обязательств, собственного капитала

и соотношения обязательств и активов в промышленности Китая в 2021–2025 гг.

Источники: Прибыль промышленных предприятий выше установленного размера // Национальное бюро статистики Китая : сайт. URL: https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202601/t20260127_1962382.html (дата обращения: 22.02.2026) (на кит.)

Fig. 8. Dynamics of assets, liabilities, equity and the ratio of liabilities to assets in Chinese industry in 2021–2025.

Source: Profits of industrial enterprises above the set amount // National Bureau of Statistics of China : website. URL: https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202601/t20260127_1962382.html (date of access: 22.02.2026) (in Chin.)

Как видно из рис. 8, в 2021–2025 гг. произошел более значительный рост общих обязательств по сравнению с собственным капиталом предприятий промышленности, что привело к увеличению финансовой зависимости, определяемой как отношение обязательств к валюте баланса (активам), с 56,10 до 57,60 %. Эти результаты свидетельствуют о том, что на конец 2025 г. 57,60 % активов предприятий промышленности были сформированы за счет заемных и привлеченных средств, т. е. долгов компаний, в то время как 42,40 % активов предприятий промышленности были сформированы за счет их собственных средств при рекомендуемых в международной практике финансового менеджмента доле собственного капитала не менее 0,5–0,6 %.

Можно сделать вывод о том, что в промышленной системе наблюдаются негативные тенденции и накапливаются проблемы, которые выражаются прежде всего в снижении эффективности работы и ухудшении финансового состояния предприятий⁷ [3]. Таким образом, возникает необходимость в принятии организационно-экономических мер, а также разработке организационно-технических и финансово-экономических мероприятий, направленных на дальнейшее построение современной промышленной системы Китая, повышение ее эффективности и конкурентоспособности, ускорение развития за счет роста инновационной активности субъектов хозяйствования, создание различных инструментов стимулирования деловой активности, в том числе за счет формирования и развития инновационно-промышленных кластеров (ИПК), которое предусмотрено 15-м Пятилетним планом национального экономического и социального развития Китайской Народной Республики⁸ [1; 3]. В соответствии с данным планом выделяются четыре основных направления построения современной промышленной системы:

1) оптимизация и модернизация традиционных отраслей. В рамках данного направления планируется усилить руководство в области национальных стандартов, расширить использование цифровых и экологически чистых технологий, а также ужесточить экологические нормы и правила безопасности для укрепления позиций промышленной системы Китая и повышения ее конкурентоспособности в глобальном разделении труда. Реализация данного направления предполагает содействие модернизации ключевых отраслей промышленности, повышение самодостаточности и управляемости производственной цепочки, совершенствование механизма содействия здоровому и упорядоченному развитию промышленности;

2) развитие и укрепление новых и перспективных отраслей промышленности за счет обеспечения устойчивости поставок оригинальных технологий, ускорения создания сценариев их применения, развития большего количества ключевых отраслей и формирования новых преимуществ. В рамках данного направления планируется обеспечить расширение и развитие новых отраслей промышленности, перспективное планирование будущих отраслей промышленности, совершенствование экосистемы промышленных инноваций;

3) содействие высококачественному и эффективному развитию сферы услуг. Это направление требует расширения и совершенствования сектора услуг, углубления реформ в данном секторе и обеспечения его открытости, улучшения системы поддержки, всестороннего повышения качества, эффективности и конкурентоспособности, а также более эффективного использования сектора услуг для поддержки модернизации промышленности, удовлетворения потребностей населения и стимулирования роста занятости. Данное направление предполагает расширение специализации производительных отраслей в сфере услуг и их развитие в высокотехнологичном сегменте цепочки создания стоимости, создание условий для высококачественного, разнообразного и удобного развития потребительских услуг, совершенствование политики развития сферы услуг;

4) создание современной инфраструктурной системы. В рамках данного направления требуется придерживаться принципа умеренной, но не чрезмерной ориентации на будущее, укреплять общее планирование инфраструктуры, оптимизировать структуру размещения, содействовать интеграции и конвергенции, а также повышать безопасность, устойчивость и операционную стабильность. Планируется обеспечить совершенствование современной комплексной транспортной системы, интенсификацию строительства новой энергетической инфраструктуры, ускорение строительства современной водопроводной сети и новой инфраструктуры средней степени сложности.

На основе оценки развития промышленной системы Китая в 2020–2025 гг., динамики показателей, характеризующих финансовые результаты и состояние предприятий промышленности, и анализа направлений построения современной промышленной системы определим ожидаемые результаты реализации нового плана социально-экономического развития страны в части, непосредственно относящейся к промышленному комплексу Китая (таблица).

⁷Прибыль промышленных предприятий выше установленного размера // Национальное бюро статистики Китая : сайт. URL: https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202601/t20260127_1962382.html (дата обращения: 22.02.2026) (на кит.).

⁸15-й Пятилетний план национального экономического и социального развития Китайской Народной Республики // Сайт членов коммунистической партии. URL: <https://www.12371.cn/2026/03/13/ARTI1773410307876581.shtml> (дата обращения: 16.03.2026) (на кит.).

**Основные направления построения современной промышленной системы Китая
и ожидаемые результаты их реализации**

**Main directions of building a modern industrial system in China
and the expected results of their implementation**

Направление	Ожидаемые результаты
<i>Оптимизация и модернизация традиционных отраслей</i>	
Содействие модернизации ключевых отраслей промышленности	Реализация мероприятий по адаптации отраслей промышленности к меняющимся условиям и внедрению дифференцированной политики для разрешения структурных противоречий ключевых отраслей и ускорения их модернизации с ориентацией на средний и высокий ценовой сегмент; укрепление позиций Китая в глобальном разделении труда за счет повышения конкурентоспособности строительной, химической, машиностроительной и судостроительной отраслей; сохранение и усиление ключевой роли редкоземельных и редких металлов; получение масштабного экономического эффекта посредством модернизации традиционных отраслей и создания дополнительного рыночного пространства объемом около 10 трлн юаней; развитие интеллектуального производства и достижение ключевых показателей в использовании цифровых инструментов (85 %) для проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и управления крупными промышленными предприятиями; повышение эффективности предприятий за счет внедрения технологий, позволяющих сократить циклы разработки новых продуктов на примерно 30 % и повысить общую производительность труда в промышленности не менее чем на 20 %; развитие зеленых технологий, снижение углеродоемкости ВВП на 20 % (уровень 2020 г.), повышение доли переработанных твердых промышленных отходов до 60 % и др.
Повышение самодостаточности и управляемости производственной цепочки	Реализация проекта реконструкции промышленной базы для ускорения прогресса в разработке основных фундаментальных технологий, процессов и продуктов, а также внедрение инновационных разработок, таких как передовые материалы и многомасштабное производство; прорыв в «критических» технологиях (например, в области чипов, станков, авиации) для обеспечения полного контроля над ключевыми производственными процессами в стране; увеличение доли высокотехнологичного производства в ВВП до 30 %; массовое внедрение промышленных роботов и повышение плотности их использования (достижение ключевых показателей технологического суверенитета), расширение производства и увеличение доли отечественных промышленных роботов более чем на 30 %
Совершенствование механизма содействия здоровому и упорядоченному развитию промышленности	Оптимизация системы регулирования, отраслевой политики, структуры промышленности и усиление скоординированности в обеспечении факторов производства; совершенствование промышленной структуры, удержание доли обрабатывающей промышленности в ВВП на уровне примерно 27 %; эффективное управление ростом ключевых секторов, таких как черная металлургия; создание современных промышленных кластеров путем формирования нескольких десятков высокотехнологичных промышленных кластеров мирового уровня и обеспечения роста вклада 40 ведущих кластеров в промышленное производство страны на 15 %
<i>Развитие и укрепление новых и перспективных отраслей промышленности</i>	
Развитие и расширение новых отраслей промышленности	Обеспечение глубокой структурной трансформации промышленности путем ускоренного развития перспективных стратегических отраслей, таких как информационные технологии следующего поколения, возобновляемая энергетика, новые материалы, интеллектуальные подключенные транспортные средства на новых источниках энергии, робототехника, биомедицина, высокотехнологичное оборудование и аэрокосмическая промышленность; трансформация шести стратегически важных секторов ⁹ в настоящие «столпы» экономики, обеспечение объема их производства на уровне не ниже 10 трлн юаней (ср.: в 2025 г. объем их производства составил примерно 6 трлн юаней); использование перспективных катализаторов роста за счет таких драйверов, как искусственный интеллект, роботизация и цифровизация, которые модернизируют традиционное производство; обеспечение социального эффекта от развития рассмотренных отраслей, количественная оценка которого состоит в ежегодном создании более 10 млн квалифицированных рабочих мест

⁹Предполагается повышение уровня самообеспеченности сферы разработки интегральных схем (чипов) и укрепление позиций Китая в глобальной цепочке поставок; превращение коммерческого космоса к 2030 г. в самостоятельную отрасль с прогнозируемым объемом производства 1,67 трлн юаней посредством создания многоразовых ракет и спутникового интернета; трансформация биомедицины из стратегического сектора в «столп» экономики за счет разработки инновационных лекарств и методов лечения; создание новой транспортно-логистической и сервисной экосистемы для экономики малых высот с использованием дронов и летательных аппаратов для обеспечения городской и региональной мобильности; интеграция новых типов накопителей энергии в энергосистему с рыночной моделью и приближение стоимости их хранения к 0,3 юаня за кВт · ч; широкое внедрение интеллектуальных роботов в производство и логистику (целью является установление более 100 тыс. человекоподобных роботов к 2027 г.).

Окончание таблицы
Ending of the table

Направление	Ожидаемые результаты
Перспективное планирование будущих отраслей промышленности	Создание комплексной системы подготовки будущих отраслей промышленности; продвижение квантовых технологий, биопроизводства, водородной энергетики и термоядерного синтеза, интерфейсов «мозг – компьютер», воплощенного интеллекта и мобильной связи 6G в качестве новых драйверов экономического роста; создание фундамента для долгосрочного лидерства; формирование в течение 15-й пятилетки базы для ускоренного роста индустрий будущего, суммарный объем производства которых к 2030 г. также должен исчисляться триллионами юаней; обеспечение развития шести основных индустрий будущего ¹⁰
Совершенствование экосистемы промышленных инноваций и развития	Создание рыночной среды и политической системы, благоприятствующих росту и развитию новых отраслей; формирование принципиально новой среды, стирающей грань между наукой и производством; достижение нового уровня интеграции науки и бизнеса, на котором лабораторные открытия (создание принципиально нового, «от 0 до 1») будут форсированно превращаться в продукты (масштабирование, «от 1 до 100»), путем создания консолидированной производительной силы; формирование конкретных институтов развития, включая государственные демонстрационные базы для новых отраслей, пилотные испытательные платформы и национальную базу искусственного интеллекта для быстрой «обкатки» технологий, а также создание около 100 новых инновационных центров и лабораторий, ориентированных на промышленное внедрение продуктов; развитие инструментов финансирования, обеспечивающих среднегодовой рост расходов на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по всей стране не менее чем на 7%, включая бизнес (уже сейчас компании обеспечивают более 77% всех инвестиций), при активном использовании государственных инвестиционных фондов для поддержки высокорисковых проектов, в том числе программы «Новое качество будущих индустрий»; формирование кадрового потенциала за счет развития около 500 новых специализированных сложных предприятий, которые станут «скрытыми чемпионами» в своих нишах, при параллельном создании системы подготовки специалистов принципиально нового профиля; обеспечение нового качества роста путем увеличения доли цифровой экономики в ВВП до 12,5%, повышения конкурентоспособности предприятий, создания дополнительного рыночного объема на уровне в 10 трлн юаней посредством модернизации традиционных секторов экономики

Примечание. Составлено на основе данных 15-го Пятилетнего плана национального экономического и социального развития Китайской Народной Республики.

Можно констатировать, что Китай планирует повысить эффективность и конкурентоспособность промышленных предприятий, не просто нарастить мощности, а полностью перестроить свою промышленность, сделав ее более самодостаточной, высокотехнологичной и интегрированной. В то же время важнейшим направлением развития современной промышленной системы и совершенствования национальной экономики Китая является формирование ИПК, которые в современных социально-экономических условиях играют все большую роль в создании инновационной модели экономики и повышении эффективности реализации инновационной политики государства. Это обстоятельство связано с тем, что ИПК решают проблему инновационной активности предприятий, выступают в качестве точек роста внутреннего рынка и обеспечивают продвижение производимых ими товаров и услуг на международные рынки. Функционирование инновационных предприятий промышленности в кластерах открывает широкие возможности для создания и развития их конкурентных преимуществ, способствует повышению конкурентоспособности страны в целом, в том числе благодаря ряду особенностей, присущих кластерной форме взаимодействия предприятий промышленности, научно-исследовательских институтов, сервисных компаний и других субъектов экономических отношений, которые входят в ИПК, по всем направлениям деловых связей. Являясь точками экономического роста, ИПК становятся объектами крупных капиталовложений, на которых сосредоточено пристальное внимание правительства и местных администраций [4; 5, с. 268]. ИПК представляют собой функционирующую с учетом факторов макро- и микросреды территориально-межотраслевую систему (далее – ТМОС) с ключевой ролью промышленных предприятий, определенной пространственной

¹⁰Ожидается создание государственных проектов в сфере квантовых технологий и научных центров мирового уровня для достижения прорыва в квантовых вычислениях и коммуникациях; увеличение объема рынка синтетической биологии к 2027 г. до 170 млрд юаней; активное развитие зеленого водорода и продвижение программ по исследованию управляемого термоядерного синтеза; переход от лабораторных прототипов интерфейсов «мозг – компьютер» к практическим приложениям, которые будут использоваться в медицине и управлении; развитие воплощенного искусственного интеллекта, способного взаимодействовать с физическим миром; развертывание инфраструктуры мобильной связи 6G и разработка промышленных стандартов на основе мобильной связи 5G.

организацией (вертикальной, горизонтальной или смешанной) и высоким уровнем знаний и (или) технологий, включающую совокупность субъектов экономических отношений (промышленных предприятий, субъектов инновационной инфраструктуры, учебных заведений и академических институтов, конструкторских бюро, научно-технических лабораторий, сервисных предприятий, изобретателей и т. д.), которые, как правило, взаимосвязаны между собой горизонтальными и вертикальными связями в конкретных территориальных социально-экономических системах, для преобразования ресурсов с использованием современных технологий, методов управления, способов организации производства и труда в полезные результаты, обеспечивающие повышение эффективности социально-экономического развития страны (региона) [4, с. 36; 5, с. 269; 6, с. 30]. Эти кластеры также можно рассматривать как промышленные образования с инновационными предприятиями и талантливыми сотрудниками в качестве основной части, наукоемкими или технологичными отраслями и брендовыми продуктами в качестве основного содержания, опирающиеся на инновационные организационные сети и бизнес-модели с участием технопарков, а также как среду, благоприятствующую развитию инновационной системы, деятельности и культуры. ИПК содействуют внедрению инноваций и распространению знаний, углубляют разделения труда в промышленности, снижают транзакционные и транспортные издержки, повышают скорость реакции предприятий на изменения рынка. Также кластеры являются основной пространственной формой промышленного развития и важным носителем современной промышленной системы [5, с. 269].

В современном Китае к ИПК можно отнести практически все промышленные кластеры в силу того, что последние связаны с объединением предприятий, научно-исследовательских и сервисных учреждений, расположенных выше и ниже по ходу организации промышленной цепочки в определенном регионе либо на межрегиональном уровне. Благодаря специализированному разделению труда, внедрению совместных, синергетических инноваций и облегчению сделок ИПК образуют конкурентоспособную форму промышленной организации с межотраслевой и межрегиональной движущей силой, а создание ИПК становится важным способом стимулирования регионального экономического роста [3, с. 555; 5, с. 269; 6, с. 28].

Объединение в ИПК является ключевым механизмом экономического роста и формирования современной промышленной системы Китая. Так, в Китае функционируют 179 национальных высокотехнологичных зон, что указывает на глубокую интеграцию научно-технических и промышленных инновационных систем и является основой для развития высокотехнологичных отраслей. В 2025 г. объем добавленной стоимости национальной зоны высоких технологий достиг 20,4 трлн юаней (14,5 % ВВП страны, что на 1,2 % больше по сравнению с показателем 13-й пятилетки), а налоговые поступления составили около 2,1 трлн юаней, что на 10,6 % больше по сравнению с показателем 13-й пятилетки. В 2025 г. добавленная стоимость национальной зоны высоких технологий превысила 10 трлн юаней (24,1 % ВВП страны)¹¹.

Также ИПК являются главными центрами научно-технического прогресса, аккумуляции и подготовки высококвалифицированных специалистов. По предварительным статистическим данным, внутренние расходы на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы предприятий в национальной зоне высоких технологий составят около 1,2 трлн юаней, что примерно на 30 % больше по сравнению с показателем 13-й пятилетки, а интенсивность инвестиций в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы достигнет 6,1 %. Количество патентов на изобретения достигло 2,2 млн единиц, что вдвое превышает показатель 13-й пятилетки. Отдельно необходимо отметить, что в национальной зоне высоких технологий работает более 26 млн сотрудников, из которых около 40 % имеют научную степень, а около 50 % являются молодыми людьми младше 40 лет. Штатный эквивалент в данной области примерно в 12 раз превышает средний показатель по стране¹².

Национальная зона высоких технологий объединила более 1300 университетов и более 5000 научно-исследовательских институтов, на ее базе совместно с ведущими предприятиями и университетами построен ряд современных промышленных колледжей, а также подготовлена группа высококачественных, ориентированных на практику, инновационных талантов, которые адаптируются к развитию современных отраслей и возглавляют прогресс. В рамках реализации инновационной инициативы «100 Парков, 100 школ и 10 000 предприятий» для полного удовлетворения потребностей талантливых сотрудников было осуществлено почти 400 проектов по интеграции промышленности и образования¹³.

¹¹Содействие качественному развитию национальной зоны высоких технологий // Министерство промышленности и информационных технологий Китая : сайт. URL: https://www.miit.gov.cn/xwfb/xwfbh/bxwfbh/art/2026/art_1645f32c491a452489025bdb9430f490.html (дата обращения: 30.04.2026) (на кит.).

¹²Там же.

¹³Там же.

Инновационно-промышленные кластеры являются важнейшими драйверами развития предпринимательства и внешней торговли, они создают среду для трансформации бизнесов из стартапов в гиганты и их интеграции в мировую экономику. По состоянию на 2025 г. в Китае было зарегистрировано 1,2 млн предприятий, что на 7 % больше по сравнению с показателем 2024 г. Существуют более 8200 специализированных, специальных и новых предприятий – «маленьких гигантов», что примерно на 20 % больше по сравнению с показателем 2024 г. и составляет 46 % от общего числа аналогичных предприятий в стране. Импорт и экспорт национальной зоны высоких технологий стабильно росли, в 2025 г. общий объем импорта и экспорта достиг 9,8 трлн юаней, что на 2,7 % больше по сравнению с показателем 2024 г.¹⁴ Также ИПК обеспечивают устойчивое развитие и зеленый переход, являясь полигонами для внедрения чистых технологий и формирования экономики замкнутого цикла.

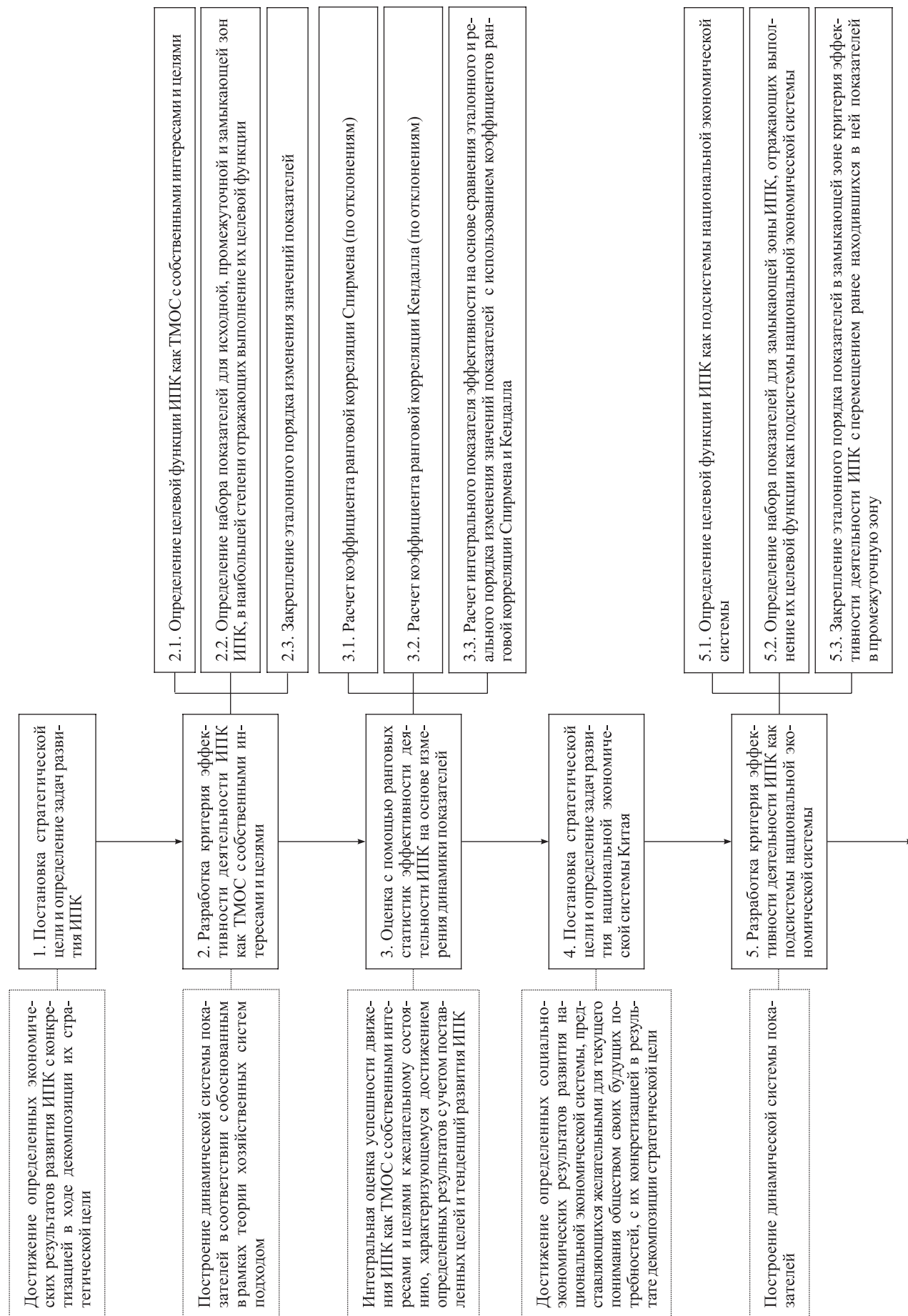
Согласно предварительным статистическим данным в 2025 г. операционная прибыль высокотехнологичных отраслей в национальной зоне высоких технологий достигла 24,6 трлн юаней, что примерно на 8 % больше по сравнению с показателем прошлого года. Общая прибыль промышленных предприятий выше установленного размера на 10,2 %, что на 9,6 процентного пункта больше национального среднего показателя¹⁵.

Несмотря на достаточно устойчивую положительную динамику показателей, характеризующих деятельность ИПК, их вклад в построение современной промышленной системы Китая и развитие национальной экономики, в дальнейшем необходимо повышать эффективность управления ИПК, которые, с одной стороны, выступают в качестве системы с собственными интересами и целями, с другой стороны, являются подсистемами национальной экономики страны. Ключевыми вопросами процесса принятия решений по организации деятельности ИПК выступают разработка критериев оценки их деятельности и принятие эффективных решений, на основании которых будет производиться анализ степени реализации целевой функции указанных территориально-межотраслевых образований [6, с. 29]. С одной стороны, ИПК выступают компонентом системы более высокого уровня (региональной или национальной экономической системы), определяющей цели их деятельности. С другой стороны, ИПК являются самостоятельной ТМОС, которая имеет собственные интересы и цели. Как следствие, для оценки эффективности деятельности этих кластеров, в том числе с точки зрения их влияния на развитие национальной экономики, необходимо разработать критерии, позволяющие проводить анализ ИПК как самостоятельной ТМОС, которая имеет собственные интересы и цели, и как компонента системы более высокого уровня, определяющей цели деятельности кластеров.

Анализ подходов к оценке эффективности деятельности ИПК, проведенный в работе [5], позволил сделать вывод о том, что их ценность должна определяться путем определения степени соответствия ряду требований, к которым мы отнесли возможность использования подхода для принятия управленческих решений, а также для количественной, динамической и интегральной оценки деятельности ИПК; способность учета выполнения целевой функции и результатов деятельности ИПК как самостоятельной системы и как подсистемы системы более высокого порядка и др. Было выявлено, что в наибольшей степени для оценки эффективности деятельности ИПК как системы с собственными интересами и целями и как подсистемы системы более высокого уровня (региональной или национальной экономической системы), а также степени удовлетворения указанным выше требованиям приложен подход, предполагающий рассмотрение исходной, промежуточной и замыкающей зон ИПК, в которых происходит последовательное преобразование поступающих ресурсов в полезные результаты. Подобный подход к рассмотрению структуры ИПК с учетом порядка роста показателей, характеризующих реализацию их целевой функции, позволяет разработать критерий эффективности деятельности ИПК как системы с собственными интересами и целями и как подсистемы системы более высокого уровня. В работах [7, с. 63–78; 8] описан критерий эффективности деятельности национальной экономической системы, в работе [9] сформулирован критерий эффективности деятельности системы научно-технического предпринимательства, а в работе [10] определен критерий эффективности деятельности промышленного предприятия. Разработанные критерии эффективности деятельности ИПК как системы с собственными интересами и целями и как подсистемы системы более высокого уровня представлены в работе [5]. На рис. 9 описан алгоритм оценки и повышения эффективности развития национальной экономики Китая посредством формирования ИПК.

¹⁴Содействие качественному развитию национальной зоны высоких технологий // Министерство промышленности и информационных технологий Китая : сайт. URL: https://www.miit.gov.cn/xwfb/xwfbh/bxwfbh/art/2026/art_1645f32c491a452489025bdb9430f490.html (дата обращения: 30.04.2026) (на кит.).

¹⁵Там же.



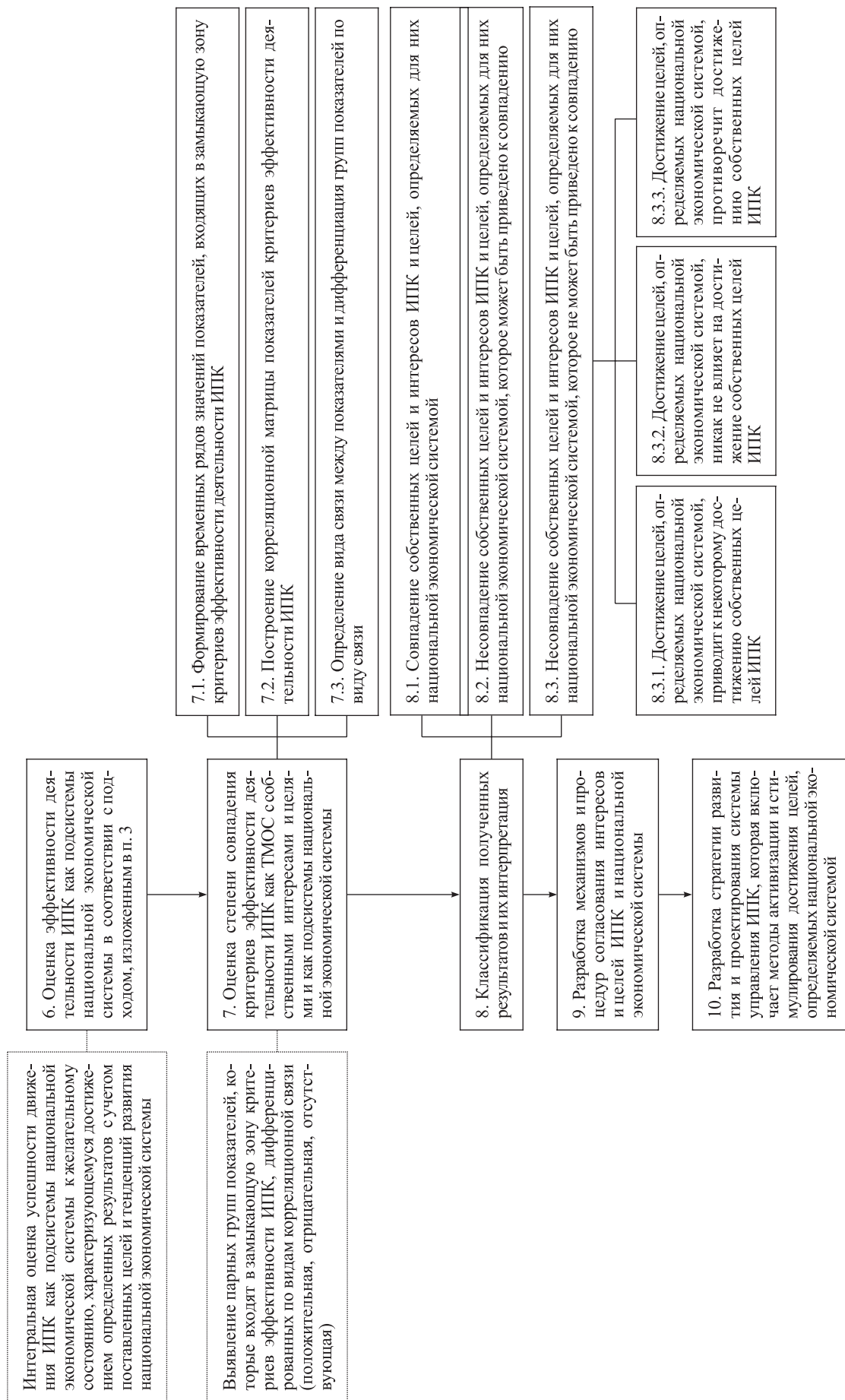


Рис. 9. Алгоритм оценки и повышения эффективности развития национальной экономики Китая посредством формирования ИПК.
 Источники: Прибыль промышленных предприятий выше установленного размера // Национальное бюро статистики Китая : сайт.
 URL: https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202601/t20260127_1962382.html (дата обращения: 22.02.2026) (на кит.)
 Source: Profits of industrial enterprises above the set amount // National Bureau of Statistics of China : website.
 URL: https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202601/t20260127_1962382.html (date of access: 22.02.2026) (in Chin.)

Fig. 9. Algorithm for assessing and improving the efficiency of China's national economy development through the formation of innovation-industrial clusters.

Необходимо отметить, что в дальнейшем в случае несовпадения целей и интересов ИПК и вышестоящей системы (промышленной системы, региональной или национальной экономической системы) потребуются разработка механизма согласования целей и интересов указанных образований. В зависимости от конкретной ситуации стратегия проектирования и развития системы управления ИПК будет иметь определенные особенности, связанные с соотношением методов активизации и стимулирования деятельности для достижения целей, определяемых вышестоящей системой.

Заключение

Оценка современной промышленной системы Китая в разрезе первичной, вторичной и третичной отраслей промышленности позволила сделать вывод о том, что в 2020–2025 гг. она развивалась довольно динамично, о чем свидетельствует положительная динамика ВВП. В то же время темпы роста ВВП превышают темпы роста мирового ВВП, которые в анализируемый период характеризуются высокой волатильностью. В 2020–2025 гг. наблюдается положительная динамика добавленной стоимости по всем трем отраслям промышленной системы Китая, а в структуре добавленной стоимости существенно вырос вклад третичной отрасли промышленности. Материальной основой промышленной системы Китая является промышленность, вклад которой в формирование ВВП находится на относительно стабильном уровне, составляя около 30 % создаваемой добавленной стоимости, которая на протяжении анализируемого периода стабильно растет, а ее динамика в целом повторяет динамику ВВП Китая. Данный факт свидетельствует о фундаментальной роли промышленности как главного драйвера развития китайской экономики и ее стабилизатора. Таким образом, промышленность вносит существенный вклад в формирование ВВП Китая и удерживает лидирующие позиции в экономике страны.

Однако оценка динамики финансовых результатов промышленности позволяет выявить негативные тенденции, связанные со снижением эффективности деятельности предприятий отрасли. Снижение эффективности деятельности предприятий на фоне общего роста экономики является одним из ключевых парадоксов анализируемых лет, причиной которого выступает воздействие на как промышленную систему Китая в целом, так и на предприятия промышленности в частности ряда факторов, а также их сложного сочетания: на бизнес одновременно давят и внутренние структурные перекосы, и внешние шоки. Можно сделать вывод о том, что в промышленной системе Китая наблюдаются негативные тенденции и накапливаются проблемы, которые выражаются прежде всего в снижении эффективности работы и ухудшении финансового состояния предприятий промышленности.

В качестве четырех основных направлений построения современной промышленной системы Китая в соответствии с 15-й пятилетним планом национального экономического и социального развития выступают оптимизация и модернизация традиционных отраслей промышленности, развитие и укрепление новых и перспективных отраслей, содействие высококачественному и эффективному развитию сферы услуг и создание современной инфраструктуры. На основе оценки развития промышленной системы Китая в 2020–2025 гг., динамики показателей, характеризующих финансовые результаты и финансовое состояние предприятий промышленности, и анализа направлений построения современной промышленной системы определены направления построения современной промышленной системы Китая и ожидаемые результаты их реализации на ближайшую пятилетку социально-экономического развития страны в части, непосредственно относящейся к промышленному комплексу Китая.

Можно констатировать, что Китай планирует повысить эффективность и конкурентоспособность промышленных предприятий, не просто нарастить мощности, а полностью перестроить свою промышленность, сделав ее более самодостаточной, высокотехнологичной и интегрированной. В то же время важнейшим направлением построения и ускорения совершенствования современной промышленной системы и развития национальной экономики Китая является формирование ИПК, которые в современных социально-экономических условиях играют все большую роль в формировании инновационной модели экономики и повышении эффективности реализации инновационной политики государства. ИПК выступают в качестве ключевых механизмов экономического роста и формирования современной промышленной системы Китая, главных центров научно-технического прогресса, аккумуляции и подготовки высококвалифицированных специалистов, а также в качестве важнейших драйверов развития предпринимательства, внешней торговли и бизнеса, способствующих их интеграции в мировую экономику. Они обеспечивают устойчивое развитие и зеленый переход, являясь полигонами для внедрения чистых технологий и формирования экономики замкнутого цикла. По предварительным статистическим данным, в 2025 г. операционная прибыль высокотехнологичных отраслей в национальной зоне высоких технологий достигла 24,6 трлн юаней, что примерно на 8 % больше по сравнению с показателем 2024 г. Общая прибыль промышленных предприятий выше установленного размера на 10,2 %, что на 9,6 процентного пункта выше национального среднего показателя.

Несмотря на довольно устойчивую положительную динамику показателей, характеризующих деятельность ИПК, их вклад в построение современной промышленной системы Китая и развитие национальной экономики, в дальнейшем необходимо повышать эффективность управления ИПК, которые, с одной стороны, выступают в качестве системы с собственными интересами и целями, с другой стороны, являются подсистемой национальной экономической системы. Разработан алгоритм оценки и повышения эффективности развития национальной экономики Китая посредством формирования ИПК, включающий критерии эффективности деятельности ИПК как системы с собственными интересами и целями и как подсистемы системы более высокого уровня; методику оценки степени совпадения разработанных критериев для согласования интересов и целей ИПК с вышестоящей системой, которое требует поиска стратегий, максимально удовлетворяющих обоим критериям эффективности. В зависимости от конкретной ситуации стратегия проектирования и развития системы управления ИПК будет иметь особенности, связанные с соотношением методов активизации и стимулирования деятельности для достижения целей, определяемых вышестоящей системой.

Библиографические ссылки

1. У И, Цзо Т. Развитие современной промышленной системы Китая с учетом расширения возможностей предприятий страны в области технологических инноваций. *Новая экономика*. 2025;1(спецвыпуск):100–107. EDN: EWIAKI.
2. 田海燕. 现代工业体系建设的阶段与方法. *湖北社会科学*. 2026;1:87–95 = Тянь Хайянь. Этапы и методы построения современной промышленной системы. *Социальные науки провинции Хубэй*. 2026;1:87–95.
3. Короткевич АИ, Цяо Т, У И. Эффективность инновационно-промышленных кластеров и их роль в промышленной системе Китая. В: Муха ДВ, Боброва АГ, Вергинская ТС, Гладкая ЕН, Готовский АВ, Лученок АИ и др., редакторы. *Стратегия развития экономики Беларуси: вызовы, инструменты и перспективы. Том 1*. Минск: Право и экономика; 2024. с. 551–558. EDN: JNCGXJ.
4. Цяо Т. Организационные основы функционирования инновационно-промышленных кластеров в Китае. *Annali d'Italia*. 2023;41:31–37. DOI: 10.5281/zenodo.7774229.
5. Цяо Т. Критерии эффективности инновационно-промышленных кластеров в Китае. *Новая экономика*. 2024;2:268–282.
6. Короткевич АИ, Цяо Т, У И, Шпарун ДВ. Современное состояние промышленной системы Китая и роль инновационно-промышленных кластеров в ее развитии. *International Independent Scientific Journal*. 2024;63:22–31. DOI: 10.5281/zenodo.12700189.
7. Короткевич АИ. *Организационно-экономические механизмы трансформации национальной экономической системы Республики Беларусь*. Минск: Издательский центр БГУ; 2020. 351 с.
8. Короткевич АИ. Интегральная оценка эффективности развития национальной экономической системы Республики Беларусь с позиции домашних хозяйств. *Вестник Полоцкого государственного университета. Серия D, Экономические и юридические науки*. 2022;55:57–61. DOI: 10.52928/2070-1632-2022-60-5-57-65.
9. Ключня ВЛ, Короткевич АИ, Юй Ф. Оценка эффективности инновационной деятельности в системе научно-технического предпринимательства. *Наука и инновации*. 2019;11:30–35. EDN: ROHHR5.
10. Хуан Т. Критерий и оценка эффективности реализации управления промышленным предприятием. *Danish Scientific Journal*. 2023;70:28–39. DOI: 10.5281/zenodo.7789239.

Статья поступила в редакцию 15.05.2026.
Received by editorial board 15.05.2026.

ЭМПИРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАКТОРОВ РЕГИОНАЛЬНОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА: КЕЙС КИТАЯ

ЛИНЬ КУНЬ¹⁾, Е. М. КАРПЕНКО¹⁾

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

Аннотация. На основе панельных данных по 31 административно-территориальной единице Китая за период с 2010 по 2023 г. проанализированы факторы регионального экономического роста. В рамках трехуровневой структуры, включающей механизмы внутреннего накопления, пространственной трансмиссии и политического катализа, с применением модели с фиксированными эффектами установлено, что физический и человеческий капитал положительно влияют на региональный экономический рост, мобильность рабочей силы является наиболее устойчивым трансмиссионным каналом, а инициатива «Один пояс – один путь» усиливает эффект торговой открытости. Результаты подкреплены проверкой модели на устойчивость, они служат основой для формирования дифференцированной региональной политики.

Ключевые слова: региональный экономический рост; внутреннее накопление; пространственная трансмиссия; политический катализ; инициатива «Один пояс – один путь»; панельные данные; модель с фиксированными эффектами.

EMPIRICAL ANALYSIS OF REGIONAL ECONOMIC GROWTH FACTORS: THE CASE OF CHINA

LIN KUN^a, E. M. KARPENKA^a

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

Corresponding author: Lin Kun (79393047@qq.com)

Abstract. Using panel data from 31 Chinese administrative regions for the period 2010–2023, we analysed the factors driving regional economic growth. Within a three-level framework including domestic accumulation, spatial transmission, and policy catalysis mechanisms, we applied fixed-effects models to establish that physical and human capital positively influence regional economic growth, labour mobility is the most robust transmission channel, and the initiative «Belt and road» enhances the effects of trade openness. The results are supported by robustness tests and serve as a basis for developing differentiated regional policies.

Keywords: regional economic growth; internal accumulation; spatial transmission; policy catalysis; initiative «Belt and road»; panel data; fixed-effects model.

Образец цитирования:

Линь Кунь, Карпенко ЕМ. Эмпирический анализ факторов регионального экономического роста: кейс Китая. *Журнал Белорусского государственного университета. Экономика.* 2026;1:72–84.
EDN: AKAOAJ

For citation:

Lin Kun, Karpenka EM. Empirical analysis of regional economic growth factors: the case of China. *Journal of the Belarusian State University. Economics.* 2026;1:72–84. Russian.
EDN: AKAOAJ

Авторы:

Линь Кунь – аспирант кафедры международного менеджмента экономического факультета. Научный руководитель – Е. М. Карпенко.

Елена Михайловна Карпенко – доктор экономических наук, профессор; заведующий кафедрой международного менеджмента экономического факультета.

Authors:

Lin Kun, postgraduate student at the department of international management, faculty of economics.
79393047@qq.com

Elena M. Karpenka, doctor of science (economics), full professor; head of the department of international management, faculty of economics.
emkarpenko@mail.ru

Введение

Региональные диспропорции в экономическом развитии представляют собой одну из центральных проблем современной экономической науки. Начиная с неоклассических модели роста Солоу [1] и заканчивая теорией эндогенного роста Лукаса [2], исследователи неизменно стремятся раскрыть глубинные механизмы, обуславливающие межрегиональные различия в темпах экономического роста. В условиях усиливающейся экономической глобализации и активного продвижения Китаем инициативы «Один пояс – один путь» (далее – ОПОП) данная проблематика приобретает особую актуальность как с теоретической, так и с практической точки зрения [3].

В существующих исследованиях, как правило, факторы экономического роста рассматриваются изолированно, основное внимание уделяется либо внутренним факторам [4], либо внешним факторам [5], либо роли государственной политики [6]. Лишь в немногочисленных работах предпринимается попытка интегрировать все три аналитических уровня. Помимо этого, большинство существующих исследований ограничены либо коротким временным горизонтом, либо узкой географической выборкой, что существенно сокращает доверительный интервал моделей и применимость полученных выводов.

Настоящее исследование призвано восполнить указанные пробелы. На основе панельных данных по 31 административно-территориальной единице Китая за период с 2010 по 2023 г. в работе конструируется трехуровневая аналитическая структура, охватывающая механизмы внутреннего накопления, пространственной трансмиссии и политического катализа, и проводится их комплексная эмпирическая верификация. Данный подход позволяет не только углубить понимание региональных различий в экономическом росте, но и предоставить аналитическую основу для оценки экономического эффекта политики, проводимой в рамках инициативы ОПОП.

Материалы и методы исследования

Теоретическая база и исследовательские гипотезы. Теоретическую основу настоящего исследования составляют три взаимосвязанных концептуальных блока. Первый блок (механизм внутреннего накопления) восходит к неоклассической традиции и теориям эндогенного роста. В рамках данного подхода физический и человеческий капитал, технологические инновации, отраслевая структура, государственное регулирование и финансовое развитие рассматриваются как ключевые факторы, определяющие долгосрочный потенциал экономического роста региона [1; 2; 7].

Второй блок (механизм пространственной трансмиссии) основывается на теории новой экономической географии и моделях межрегиональных взаимодействий [8]. Потоки товаров, капитала, технологий и рабочей силы между регионами формируют сложную систему взаимозависимостей, способных как стимулировать, так и тормозить региональный экономический рост. Инфраструктурная связность выступает материальной основой, обеспечивающей интенсивность и направленность данных потоков [9].

Третий блок (механизм политического катализа) акцентирует внимание на роли государственных инициатив в модификации связей между внешними факторами и экономическим ростом. Инициатива ОПОП, запущенная в 2013 г., создала принципиально новые институциональные условия для торговой интеграции, привлечения иностранных инвестиций и экспортной экспансии административно-территориальных единиц [6; 10].

На основании изложенного формулируются три исследовательские гипотезы.

Гипотеза 1: физический и человеческий капитал оказывают значимое положительное влияние на региональный экономический рост; роль технологических инноваций и финансового развития неоднозначна ввиду длительного лага отдачи и проблем аллокационной эффективности.

Гипотеза 2: среди каналов пространственной трансмиссии мобильность рабочей силы является наиболее устойчивым и значимым фактором; эффект товарных потоков может оказаться негативным вследствие конкурентного вытеснения.

Гипотеза 3: инициатива ОПОП значительно усиливает позитивное воздействие торговой открытости на экономический рост, однако модулирующие эффекты по каналам прямых иностранных инвестиций (ПИИ) и структуры экспортного качества могут быть неоднородными.

Данные, переменные и методология. Эмпирическая база исследования включает несбалансированные панельные данные по 31 административно-территориальной единице Китая за период с 2010 по 2023 г., что в совокупности составляет 434 наблюдения. Первичные данные получены из официальных статистических источников: издания «Китайский статистический ежегодник», региональных статистических ежегодников, баз данных Министерства торговли Китайской Народной Республики, а также отчетов Национального бюро статистики Китая. В целях минимизации влияния выбросов все переменные прошли процедуру усечения на уровне 1-го и 99-го перцентилей (*winsorisation*). Для обеспечения сопоставимости масштабов непрерывные переменные были нормализованы.

Зависимой переменной выступает темп роста реального ВВП административно-территориальной единицы (GDP_g), рассчитанный на основе дефлятора ВВП (базовым годом является 2010 г.). Система объясняющих переменных структурирована в соответствии с тремя аналитическими уровнями.

Первый аналитический уровень включает внутренние факторы:

- физический капитал (Cap) – отношение валовых инвестиций в основной капитал к ВВП;
- человеческий капитал (Hum) – средняя продолжительность обучения населения в годах;
- технологические инновации (RD) – отношение расходов на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы к ВВП;

- отраслевую структуру (Str) – долю третичного сектора экономики в ВВП;
- государственное регулирование (Gov) – долю бюджетных расходов в ВВП;
- финансовое развитие (Fin) – отношение остатка кредитов финансовых учреждений к ВВП.

Второй аналитический уровень включает межрегиональные факторы:

- товарные потоки (Trd) – объем межпровинциальной торговли товарами;
- потоки капитала (Capl) – объем межпровинциальных инвестиций;
- технологическую диффузию (Tec) – объем межпровинциальных технологических трансфертов;
- мобильность рабочей силы (Lab) – чистый межпровинциальный миграционный поток;
- инфраструктурную связность (Road) – плотность дорожной сети (км/км²).

Третий аналитический уровень включает внешние факторы:

- торговую открытость (Opn) – отношение внешнеторгового оборота к ВВП;
- ПИИ (FDI) – отношение фактически использованного объема ПИИ к ВВП;
- структуру экспортного качества (Exp_q) – долю высокотехнологичных товаров в экспорте;
- объем экспорта (Exp_v) – логарифм стоимостного объема экспорта.

Модерирующей переменной является фиктивная переменная (Bri), принимающая значение 1 для административно-территориальных единиц начиная с года присоединения к инициативе ОПОП. В качестве контрольных переменных выступают уровень урбанизации (Urb), инфраструктурный потенциал (Inf) и степень индустриализации (Ind). Описательная статистика ключевых переменных представлена в табл. 1.

Таблица 1

Описание ключевых переменных

Table 1

Description of key variables

Переменные	Count	Mean	SD	Min	Max
GDP_g	434	0,10	0,07	–0,25	0,30
Cap	434	0,78	0,26	0,21	1,51
Hum	434	9,13	1,15	4,22	12,78
RD	434	0,00	0,00	0,00	0,01
Str	434	0,48	0,10	0,29	0,85
Gov	434	0,28	0,20	0,11	1,38
Fin	434	1,34	0,52	0,26	3,11
Trd	434	32,54	15,58	3,27	96,01
Capl	434	0,90	1,17	–0,00	5,73
Tec	434	0,02	0,03	0,00	0,20
Lab	434	1,07	0,24	0,81	1,91
Road	434	6023,40	15 291,50	1,21	101 079,75
Opn	434	0,28	0,31	0,01	1,68
FDI	434	0,18	1,06	0,01	13,74
Exp_q	434	0,03	0,05	0,00	0,33
Exp_v	434	0,04	0,07	0,00	0,43
Urb	434	0,59	0,13	0,23	0,90
Inf	434	46,74	47,34	5,13	336,20
Ind	434	0,42	0,09	0,15	0,59
BRI	434	0,58	0,49	0,00	1,00

Результаты и их обсуждение

Для проверки гипотезы 1 в настоящем исследовании применяется модель с двусторонними фиксированными эффектами, с помощью которой проводится эмпирическая оценка влияния механизма внутренней кумуляции на региональный экономический рост. В табл. 2 представлены основные результаты регрессионного анализа.

Таблица 2

Оценка влияния внутренних факторов на региональный экономический рост

Table 2

Assessment of the impact of internal factors on regional economic growth

Переменные	Зависимая переменная (GDP_g)	
	Спецификация (1)	Спецификация (2)
Cap	0,104* (0,012 1)	0,051* (0,008 4)
Hum	0,922* (0,024 1)	0,587* (0,034 6)
RD	−0,085 8* (0,011 8)	−0,038 6* (0,008 5)
Str	0,052 2 (0,026 6)	0,413* (0,024 9)
Gov	0,209* (0,013 5)	0,082* (0,013 9)
Fin	−0,072 3* (0,013 2)	−0,039 5* (0,009)
Urb	—	−0,234* (0,020 6)
Inf	—	0,004 24 (0,009 94)
Ind	—	0,274* (0,014 3)
_cons	0,006 67 (0,004 49)	−0,002 26 (0,003 06)
Year	Yes	Yes
Ind	Yes	Yes
n	434	434
R ²	0,697	0,699

Примечания: 1. Знаком * отмечены показатели, статистически значимые при $p < 0,001$. 2. В скобках указаны значения стандартной ошибки. 3. Индикатор *Year* указывает на наличие временных эффектов, индикатор *Ind* – на наличие индивидуальных фиксированных эффектов.

Спецификация (1), т. е. базовая спецификация, включает шесть объясняющих переменных, характеризующих прежде всего накопление физического капитала, уровень развития человеческого капитала, а также ряд иных внутренних детерминант регионального экономического развития. Спецификация (2), т. е. расширенная спецификация, представляет собой расширенную версию спецификации (1): помимо перечисленных переменных, в нее дополнительно введены контрольные показатели, отражающие уровень урбанизации, инфраструктурный потенциал и степень индустриализации. Во всех рассматриваемых спецификациях последовательно контролируются индивидуальные фиксированные эффекты, а также фиксированные временные эффекты, что позволяет учесть ненаблюдаемую региональную гетерогенность и общие межвременные шоки.

Результаты регрессионного анализа убедительно указывают на высокую объяснительную силу внутренних факторов в отношении динамики регионального экономического роста. Оцененная спецификация (2) демонстрирует высокую статистическую надежность ($R^2 = 0,699$), доказывая свою чувствительность к преобладающей части вариаций зависимой переменной. С позиций пространственной экономики это эмпирически верифицирует гипотезу о критической роли внутренних (эндогенных) детерминант развития в генерировании межрегиональной неоднородности экономической динамики.

Особый исследовательский интерес представляют эконометрические оценки параметров при регрессорах физического и человеческого капитала, выступающих базовыми эндогенными детерминантами регионального роста. Оба коэффициента являются положительными и статистически значимыми на уровне 1 %, что дает достаточные основания рассматривать инвестиционную активность и качественные параметры трудовых ресурсов как ключевые детерминанты регионального роста. Следовательно,

наращивание капитальных вложений и повышение уровня человеческого капитала выступают не просто сопутствующими условиями, а системообразующими каналами реализации механизма внутренней кумуляции, обеспечивающего устойчивое и самоподдерживающееся развитие региональных экономических систем.

Положительными и статистически значимыми являются также коэффициенты при показателях отраслевой структуры и государственного регулирования. Это обстоятельство позволяет утверждать, что рационализация отраслевой композиции региональной экономики и институционально выверенное, умеренное государственное вмешательство способны оказывать стимулирующее воздействие на экономическую динамику. В данном контексте структурные и институциональные параметры следует рассматривать как значимые условия повышения эффективности использования внутренних ресурсов роста.

В то же время обращает на себя внимание тот факт, что коэффициенты переменных технологических инноваций и финансового развития оказываются статистически значимыми, но отрицательными. Подобный результат не следует трактовать однозначно как свидетельство деструктивного воздействия инноваций или финансового сектора на региональный экономический рост. Скорее, он может отражать наличие временного лага между затратами на исследования, разработки и их экономической отдачей, а также возможные дисфункции в механизмах финансового посредничества, выражающиеся в недостаточной эффективности распределения финансовых ресурсов между секторами экономики и территориями.

Среди контрольных переменных статистически значимое положительное воздействие демонстрирует степень индустриализации, что подтверждает сохраняющееся значение промышленного сектора как одного из базовых источников экономической динамики регионов. Данный результат согласуется с представлениями о том, что в условиях китайской региональной экономики промышленное производство продолжает выполнять системообразующую функцию, обеспечивая расширение производственной базы, рост занятости населения и формирование мультипликативных эффектов в смежных отраслях.

Вместе с тем уровень урбанизации имеет статистически значимую отрицательную связь с экономическим ростом. Этот вывод представляет особый исследовательский интерес, поскольку позволяет предположить, что на определенной стадии социально-экономического развития урбанизационные процессы могут сопровождаться не только положительными внешними эффектами, но и нарастающими агломерационными издержками, инфраструктурными ограничениями, институциональными перегрузками и структурными диспропорциями. В подобной ситуации урбанизация перестает автоматически выступать фактором ускорения экономического роста и, напротив, может снижать общую эффективность регионального воспроизводственного процесса.

Полученные оценки становятся основаниями для более глубокого осмысления конфигурации факторов экономического роста в региональной экономике Китая, где воздействие внутренних факторов носит неоднородный многоканальный характер. В обобщенном виде результаты исследования позволяют считать гипотезу 1 эмпирически подтвержденной: внутренние факторы действительно выступают ключевыми детерминантами регионального экономического роста, однако направление, сила и механизмы их влияния существенно варьируются в зависимости от конкретных условий и каналов воздействия.

Для проверки гипотезы 2 анализируется влияние межрегиональных факторов на экономический рост через механизм пространственной трансмиссии. Полученные оценки представлены в табл. 3.

Таблица 3

**Оценка влияния межрегиональных факторов
на региональный экономический рост**

Table 3

**Assessment of the impact of interregional factors
on regional economic growth**

Переменные	Зависимая переменная (GDP_g)	
	Спецификация (3)	Спецификация (4)
Trd	0,160** (0,027 8)	–0,039* (0,019 5)
Capl	0,016 9 (0,013 1)	–0,010 3 (0,008 3)
Tec	–0,054 5 (0,037 4)	0,045 2 (0,026 8)
Lab	1,008** (0,033 9)	0,416** (0,040 1)
Road	0,048 9* (0,021 5)	–0,015 5 (0,013 5)
Urb	–	0,209** (0,042 2)

Окончание табл. 3
Ending of the table 3

Переменные	Зависимая переменная (GDP_g)	
	Спецификация (3)	Спецификация (4)
Inf	—	0,113** (0,019 5)
Ind	—	0,435** (0,024 5)
_cons	–0,005 9 (0,014 7)	–0,023 0* (0,009 2)
Year	Yes	Yes
Ind	Yes	Yes
n	434	434
R ²	0,772	0,789

Примечания: 1. Знаком * отмечены показатели, статистически значимые при $p < 0,05$, знаком ** – показатели, статистически значимые при $p < 0,001$. 2. В скобках указаны значения стандартной ошибки. 3. Индикатор *Year* указывает на наличие временных эффектов, индикатор *Ind* – на наличие индивидуальных фиксированных эффектов.

В спецификацию (3) включены пять базовых объясняющих переменных, характеризующих пространственные взаимодействия регионов, в том числе товарные и капитальные потоки. Спецификация (4) представляет собой расширенную версию спецификации (3) и дополнительно учитывает контрольные переменные, отражающие уровень урбанизации, инфраструктурный потенциал и степень индустриализации. Во всех спецификациях последовательно контролируются индивидуальные и временные фиксированные эффекты. Данный подход позволяет купировать проблему эндогенности и обеспечить робастность оценок к воздействию ненаблюдаемой межрегиональной асимметрии и экзогенных макроэкономических флуктуаций, при этом акцент смещается с технического концепта «снижение смещения» на научный концепт «робастность оценок».

Результаты эконометрического моделирования подтверждают значимость межрегиональных эффектов перелива (*spillover effects*) в детерминации темпов экономического роста. Коэффициент детерминации в базовой спецификации (4) составляет 0,789, что указывает на высокую адекватность модели и подтверждает роль межрегиональных связей в сглаживании (усилении) территориальной асимметрии. Особый исследовательский интерес представляет оценка переменной мобильности рабочей силы, которая остается положительной и статистически значимой на уровне 1 % независимо от выбора контрольных переменных. Этот результат дает основания рассматривать перетоки трудовых ресурсов в качестве наиболее устойчивого механизма пространственной трансмиссии шоков роста. Наблюдаемая зависимость отражает действие сил агломерационного притяжения: концентрация населения генерирует положительные экстерналии за счет эффекта масштаба на рынке труда и повышения плотности экономических взаимодействий.

Тем не менее включение в спецификацию (3) вектора контрольных переменных выявляет низкую робастность оценок прочих межрегиональных факторов: коэффициент при переменной товарных потоков демонстрирует инверсию знака на отрицательный, тогда как эффекты технологической диффузии и переливов капитала полностью утрачивают статистическую значимость. Это обстоятельство может означать, что после учета уровня социально-экономического развития регионов простое увеличение товарных и капитальных потоков не обязательно способствует прямому ускорению роста, а иногда может приводить к вытеснению местных предприятий в результате конкуренции. Исчезновение статистической значимости показателя региональной инфраструктурной связанности также указывает на то, что физическая инфраструктура сама по себе не гарантирует экономической координации между регионами.

В целом гипотеза 2 получает лишь частичное подтверждение: мобильность рабочей силы действительно является ключевым каналом пространственной трансмиссии, тогда как воздействие товарных, капитальных и технологических потоков оказывается более сложным и значительно зависит от внутренних условий развития регионов.

Для проверки гипотезы 3, предполагающей наличие модулирующего эффекта инициативы ОПОП в отношении влияния внешних факторов на экономический рост регионов, расположенных вдоль охватываемых ею территорий, в настоящем исследовании была специфицирована регрессионная модель, включающая взаимодействия внешних факторов с фиктивной переменной, которая отражает действие соответствующей государственной политики. Результаты оценивания представлены в табл. 4.

Таблица 4

Оценка влияния политики, проводимой в рамках инициативы ОПОП, на региональный экономический рост

Table 4

Assessment of the impact of policy, implemented within the framework of the initiative «Belt and road», on regional economic growth

Переменные	Зависимая переменная (GDP_g)	
	Спецификация (5)	Спецификация (6)
Opn	0,277** (0,106)	–0,082** (0,029)
FDI	8,228*** (1,445)	0,179 (0,315)
Exp_q	0,749 (0,407)	0,276** (0,084)
Exp_v	–0,688* (0,349)	–0,288*** (0,072)
Opn_BRI	1,333*** (0,178)	0,201*** (0,038)
FDI_BRI	–8,107*** (1,444)	–0,187 (0,315)
Exp_q_BRI	–0,583 (0,440)	–0,239** (0,091)
Exp_v_BRI	–0,472 (0,390)	0,079 (0,080)
Urb	–	0,675*** (0,036 4)
Inf	–	0,146*** (0,019 7)
Ind	–	0,310*** (0,029 1)
_cons	0,367*** (0,040 6)	0,007 (0,009 5)
Year	Yes	Yes
Ind	Yes	Yes
n	434	434
R ²	0,630	0,689

Примечания: 1. Знаком * отмечены показатели, статистически значимые при $p < 0,05$, знаком ** – показатели, статистически значимые при $p < 0,01$, знаком *** – показатели, статистически значимые при $p < 0,001$. 2. В скобках указаны значения стандартной ошибки. 3. Индикатор *Year* указывает на наличие временных эффектов, индикатор *Ind* – на наличие индивидуальных фиксированных эффектов.

Спецификация (5) является базовой и не включает контрольные переменные. В спецификации (6) дополнительно учитываются уровень урбанизации, инфраструктурный потенциал и степень индустриализации, что позволяет минимизировать смещение оценок, обусловленное пропущенными факторами, и тем самым более корректно выделить собственно экономический эффект инициативы ОПОП.

Результаты регрессионного анализа позволяют сделать вывод о выраженном каталитическом эффекте политики, проводимой в рамках инициативы ОПОП, однако данный эффект носит дифференцированный, а не универсальный характер. Анализ эффектов взаимодействия показал, что коэффициент при интерактивной переменной торговой открытости и институционального фактора в обеих спецификациях модели является строго положительным и статистически значимым на уровне 1 %. Данный эмпирический результат позволяет констатировать, что реализация инициативы ОПОП генерирует выраженный синергетический эффект, мультиплицируя позитивное воздействие торговой открытости на экономическую динамику вовлеченных административно-территориальных единиц. Следовательно, эффект от реализации макро-региональной политики трансмиссируется преимущественно через каналы интенсификации внешнеэкономических связей, углубления торговой интеграции и масштабирования рыночного пространства.

Вместе с тем эмпирические результаты показывают, что воздействие инициативы ОПОП на иные внешние факторы является неоднозначным. Так, коэффициент FDI_BRI, отражающий взаимодействие ПИИ и политики, проводимой в рамках указанной инициативы, оказывается отрицательным и статистически значимым, что может свидетельствовать о наличии структурных диспропорций в распределении внешнего капитала, а также о вероятном усилении межрегиональной конкуренции за инвестиционные ресурсы. Подобный результат указывает на то, что в условиях реализации инициативы ОПОП приток ПИИ сам по себе не обязательно трансформируется в пропорциональный прирост регионального выпуска, а его экономическая отдача может ограничиваться институциональными, отраслевыми и пространственными факторами.

Аналогичным образом коэффициент Exp_q_BRI , отражающий взаимодействие структуры экспортного качества и политики, проводимой в рамках инициативы ОПОП, после включения контрольных переменных также приобретает статистически значимое отрицательное значение. С научной точки зрения это означает, что на текущем этапе реализация данной инициативы сталкивается с определенными ограничениями в части стимулирования перехода административно-территориальных единиц, расположенных вдоль охватываемых инициативой территорий, к более технологически сложной и высокодобавочной модели экспортной специализации. Следовательно, политический импульс, формируемый в рамках инициативы ОПОП, пока в большей степени способствует количественному расширению внешнеэкономической активности, нежели качественной модернизации экспортной структуры.

В совокупности полученные результаты позволяют лишь частично подтвердить гипотезу 3. Инициатива ОПОП действительно выполняет функцию политического катализатора, однако ее регулирующее воздействие на связь между внешними факторами и региональным экономическим ростом не является всеобъемлющим. Если в отношении торговой открытости наблюдается отчетливый усиливающий эффект, то применительно к ПИИ и структуре экспортного качества фиксируется, напротив, сдерживающий либо вытесняющий эффект. Этот результат, в свою очередь, свидетельствует о сложном, многомерном и внутренне неоднородном характере реализации инициативы ОПОП, последствия которой зависят не только от самого факта институциональной поддержки, но и от структуры региональной экономики, качества перераспределения ресурсов и способности территорий адаптироваться к новым условиям внешнеэкономического взаимодействия.

Для обеспечения надежности и валидности базовых регрессионных выводов в настоящем исследовании проводится ряд проверок на устойчивость. Поскольку пандемия COVID-19 (2020–2022) оказала существенное и во многом аномальное воздействие на макроэкономическую динамику, потенциально исказив стандартные закономерности в структуре выборки, были исключены соответствующие наблюдения и осуществлена повторная оценка спецификаций модели (табл. 5 и 6).

Таблица 5

**Оценка влияния внутренних факторов
на региональный экономический рост
с исключением наблюдений периода пандемии COVID-19**

Table 5

**Assessment of the impact of internal factors on regional economic growth
excluding observations from the COVID-19 pandemic period**

Переменные	Зависимая переменная (GDP_g)	
	Спецификация (1)	Спецификация (2)
Cap	0,109** (0,015 0)	0,052** (0,010 6)
Hum	0,891** (0,031 1)	0,594** (0,040 9)
PD	–0,091 1** (0,013 7)	–0,034 0** (0,010 1)
Str	0,077* (0,030 7)	0,415** (0,028 4)
Gov	0,218** (0,018 5)	0,077** (0,018 3)
Fin	–0,071 9** (0,015 0)	–0,039 5** (0,010 4)
Urb	–	–0,242** (0,023 8)
Inf	–	0,011 5 (0,013 0)
Ind	–	0,267** (0,017 0)
_cons	0,008 26 (0,005 08)	–0,001 02 (0,003 52)
<i>Year</i>	<i>Yes</i>	<i>Yes</i>
<i>Ind</i>	<i>Yes</i>	<i>Yes</i>
<i>n</i>	341	341
<i>R</i> ²	0,797	0,799

Примечания: 1. Знаком * отмечены показатели, статистически значимые при $p < 0,05$, знаком ** – показатели, статистически значимые при $p < 0,001$. 2. В скобках указаны значения стандартной ошибки. 3. Индикатор *Year* указывает на наличие временных эффектов, индикатор *Ind* – на наличие индивидуальных фиксированных эффектов.

В целях дополнительной проверки на устойчивость полученных выводов относительно механизма пространственной трансмиссии была проведена повторная оценка модели с исключением периода пандемии. Результаты данной робастностной проверки свидетельствуют о том, что устранение временного интервала, связанного с действием мощного экзогенного макроэкономического шока, не приводит к содержательной ревизии базовых оценок: знаки коэффициентов, уровни их статистической значимости и количественные параметры при ключевых объясняющих переменных в целом сохраняются на уровне базовой спецификации.

Результаты оценивания альтернативной временной выборки подтверждают устойчивость базовых эндогенных детерминант: параметры физического и человеческого капитала демонстрируют устойчивое положительное влияние на темпы регионального экономического роста при значимости на уровне 1 %. Аналогичная робастность характерна для пространственных эффектов государственного регулирования и отраслевой структуры, что верифицирует стабильность спецификации модели. Детерминанты технологических инноваций и финансового развития региона, в свою очередь, демонстрируют устойчивое отрицательное влияние при высоком уровне статистической значимости. Это обстоятельство позволяет сделать вывод о робастности полученных результатов: зафиксированная динамика не сводится к краткосрочным флуктуациям периода пандемии, а носит системный характер, действуя независимо от макроэкономического шока.

Оценки параметров при контрольных переменных демонстрируют высокую устойчивость, верифицируя робастность базовой спецификации. Более того, зафиксированный прирост коэффициента детерминации свидетельствует о повышении объясняющей способности модели при исключении из панельной выборки периода, в рамках которого траектория результативного признака искажалась ввиду доминирующего влияния экзогенного макроэкономического шока.

Таким образом, результаты проверки модели на устойчивость верифицируют робастность базовых выводов исследования: статистическая значимость влияния эндогенных детерминант на региональный экономический рост остается инвариантной к исключению из выборки периода экзогенного шока, индуцированного пандемией COVID-19. Следовательно, полученные эконометрические оценки фиксируют не конъюнктурные флуктуации кризисной фазы, а фундаментальные структурные закономерности регионального развития.

Таблица 6

**Оценка влияния межрегиональных факторов
на региональный экономический рост
с исключением периода пандемии COVID-19**

Table 6

**Assessment of the impact
of interregional factors on regional economic growth
excluding the COVID-19 pandemic period**

Переменные	Зависимая переменная (GDP_g)	
	Спецификация (3)	Спецификация (4)
Trd	0,119** (0,033 0)	–0,035* (0,023 1)
Capl	0,009 9 (0,015 0)	–0,016 4* (0,009 0)
Tec	–0,104* (0,050 1)	0,011 (0,037 6)
Lab	1,082** (0,040 5)	0,446** (0,048 7)
Road	0,031 8 (0,028 7)	–0,025 0 (0,018 6)
Urb	–	0,219** (0,048 6)
Inf	–	0,123** (0,026 6)
Ind	–	0,411** (0,029 1)
_cons	–0,009 4 (0,016 4)	–0,023 0* (0,009 2)
<i>Year</i>	<i>Yes</i>	<i>Yes</i>
<i>Ind</i>	<i>Yes</i>	<i>Yes</i>
<i>n</i>	341	341
<i>R</i> ²	0,774	0,789

Примечания: 1. Знаком * отмечены показатели, статистически значимые при $p < 0,05$, знаком ** – показатели, статистически значимые при $p < 0,001$. 2. В скобках указаны значения стандартной ошибки. 3. Индикатор *Year* указывает на наличие временных эффектов, индикатор *Ind* – на наличие индивидуальных фиксированных эффектов.

После исключения из выборки наблюдений, относящихся к периоду пандемии, основные результаты исследования не претерпевают содержательных изменений, что свидетельствует о высокой устойчивости полученных оценок. Коэффициент при переменной, характеризующей мобильность рабочей силы, остается положительным и статистически значимым на уровне 1 %, тогда как его количественная величина практически совпадает с оценкой, полученной в базовой спецификации. Этот результат позволяет дополнительно подтвердить вывод о том, что агломерация населения выступает одним из ключевых каналов пространственной передачи регионального экономического роста.

Знаки коэффициентов при переменных, отражающих товарные потоки и потоки капитала, равно как и уровни их статистической значимости, в целом воспроизводят результаты базовой спецификации. Следовательно, выявленный неоднозначный характер воздействия данных факторов на локальную экономическую динамику не может быть интерпретирован исключительно как следствие шоков, связанных с периодом пандемии.

Остальные объясняющие переменные также сохраняют прежнее направление влияния, тогда как общая объясняющая способность модели остается на высоком уровне. В совокупности это позволяет сделать вывод о том, что полученные в исследовании оценки влияния межрегиональных факторов на экономический рост отличаются высокой степенью надежности и устойчивости.

В целях дополнительной верификации полученных результатов в исследовании проводится еще одна проверка на устойчивость, основанная на замене зависимой переменной. Поскольку темпы регионального экономического роста и темпы роста ВВП на душу населения (GDP_a) отражают различные аспекты экономической результативности, в качестве альтернативной зависимой переменной вместо темпа реального роста ВВП используется темп роста ВВП на душу населения. После этого осуществляется повторная оценка воздействия внутренних факторов (табл. 7).

Таблица 7

**Оценка влияния внутренних факторов
на региональный экономический рост
с использованием альтернативной зависимой переменной**

Table 7

**Assessment of the impact of internal factors on regional economic growth
using an alternative specification of the dependent variable**

Переменные	Зависимая переменная (GDP_a)	
	Спецификация (1)	Спецификация (2)
Cap	–0,088 8* (0,037 1)	–0,075 0* (0,035 8)
Hum	0,593*** (0,074)	–0,110 (0,148)
RD	0,252*** (0,036 3)	0,173*** (0,036 3)
Str	0,193* (0,082)	0,188 (0,107)
Gov	–0,218*** (0,041 5)	–0,170** (0,059 8)
Fin	0,019 6 (0,040 5)	–0,046 3 (0,038 5)
Urb	–	0,704*** (0,088 5)
Inf	–	0,043 2 (0,042 6)
Ind	–	0,078 2 (0,061 5)
_cons	–0,025 9 (0,013 8)	–0,037 8** (0,013 1)
Year	Yes	Yes
Ind	Yes	Yes
n	434	434
R ²	0,606	0,620

Примечания: 1. Знаком * отмечены показатели, статистически значимые при $p < 0,05$, знаком ** – показатели, статистически значимые при $p < 0,01$, знаком *** – показатели, статистически значимые при $p < 0,001$. 2. В скобках указаны значения стандартной ошибки. 3. Индикатор *Year* указывает на наличие временных эффектов, индикатор *Ind* – на наличие индивидуальных фиксированных эффектов.

Процедура проверки на устойчивость выявила значимую вариативность оценок параметров модели при замене зависимой переменной. Этот результат позволяет сделать вывод о том, что механизмы

формирования абсолютных объемов регионального выпуска и драйверы роста подушевых показателей не являются тождественными: они отражают структурно различные аспекты социально-экономической динамики и преодоления межрегиональной асимметрии.

Особого внимания заслуживает оценка параметра при переменной технологических инноваций: фиксируется инверсия знака на положительный с одновременным достижением статистической значимости на уровне 1 %. Данный результат указывает на то, что технологические инновации в большей степени способствуют повышению выпуска на душу населения, чем ускорению агрегированного экономического роста как такового. Иными словами, вклад данного фактора более отчетливо проявляется именно в качественном улучшении экономической динамики, тогда как его краткосрочное воздействие на общий темп роста может ослабляться или частично компенсироваться благодаря влиянию иных макро- и мезоэкономических факторов.

В то же время коэффициенты накопления физического капитала и государственного регулирования изменяют знак с положительного на отрицательный. С содержательной точки зрения это может свидетельствовать о том, что в условиях увеличения численности населения механическое наращивание капитальных вложений, равно как и расширение регулирующей роли государства, не обязательно трансформируется в рост выпуска на душу населения. Более того, в ряде случаев подобная динамика может сопровождаться снижением эффективности использования ресурсов, что особенно характерно для территорий с институциональными ограничениями, структурными диспропорциями или недостаточной отдачей от инвестиций. Одновременно установлено, что влияние человеческого капитала после включения контрольных переменных утрачивает статистическую значимость. Этот результат может указывать на то, что соответствующий эффект в значительной степени опосредуется другими социально-экономическими характеристиками регионального развития и потому не проявляется в качестве самостоятельного устойчивого детерминанта прироста ВВП на душу населения в расширенной спецификации модели.

Таким образом, выявленные расхождения, по сравнению с базовой регрессией, не ослабляют полученные ранее выводы, а, напротив, дополнительно подтверждают принципиально важное положение о неоднородности факторов совокупного роста ВВП и роста ВВП на душу населения. Указанное обстоятельство позволяет более глубоко раскрыть внутреннюю структуру экономической динамики регионов и обеспечивает многомерное понимание детерминант пространственного развития.

В целях дальнейшей проверки на устойчивость выявленного механизма пространственной трансмиссии с позиций динамики выпуска на душу населения в настоящем исследовании также проводится повторная оценка модели, в которой в качестве зависимой переменной используется темп роста ВВП на душу населения (табл. 8).

Таблица 8

**Оценка влияния межрегиональных факторов
на региональный экономический рост
с использованием альтернативной зависимой переменной**

Table 8

**Assessment of the impact
of interregional factors on regional economic growth
using an alternative specification of dependent variable**

Переменные	Зависимая переменная (GDP_a)	
	Спецификация (3)	Спецификация (4)
Trd	0,218** (0,028 6)	0,126*** (0,029 7)
Capl	0,016 7 (0,013 5)	–0,005 6 (0,012 7)
Tec	0,458*** (0,038 5)	0,297*** (0,040 8)
Lab	0,518*** (0,034 9)	0,174** (0,061 1)
Road	–0,012 2 (0,022 2)	–0,010 3 (0,020 6)
Urb	–	0,496*** (0,064 3)
Inf	–	–0,072 1* (0,029 6)
Ind	–	–0,009 60 (0,037 3)
_cons	–0,086 9*** (0,015 1)	–0,069 7*** (0,014 0)

Окончание табл. 8
Ending of the table 8

Переменные	Зависимая переменная (GDP_a)	
	Спецификация (3)	Спецификация (4)
<i>Year</i>	<i>Yes</i>	<i>Yes</i>
<i>Ind</i>	<i>Yes</i>	<i>Yes</i>
<i>n</i>	434	434
R^2	0,711	0,727

Примечания: 1. Знаком * отмечены показатели, статистически значимые при $p < 0,05$, знаком ** – показатели, статистически значимые при $p < 0,01$, знаком *** – показатели, статистически значимые при $p < 0,001$. 2. В скобках указаны значения стандартной ошибки. 3. Индикатор *Year* указывает на наличие временных эффектов, индикатор *Ind* – на наличие индивидуальных фиксированных эффектов.

Результаты оценки показывают, что при смещении аналитического акцента с совокупного выпуска на экономическую эффективность в расчете на душу населения характер влияния межрегиональных факторов претерпевает существенную трансформацию по сравнению с базовой спецификацией. Наиболее принципиальное изменение состоит в том, что коэффициенты, характеризующие товарные потоки и технологическую диффузию, которые в базовой модели были либо статистически незначимыми, либо отрицательными, в данной спецификации приобретают положительные значения и статистическую значимость на уровне 1 %. Этот результат позволяет заключить, что развитие межрегиональной торговли товарами и технологический обмен оказывают непосредственное экономически значимое воздействие на повышение подушевой экономической эффективности, тогда как в модели совокупного роста данный эффект, по-видимому, частично нивелируется ввиду действия сопутствующих демографических и масштабных факторов, прежде всего расширения численности населения.

Показательно, что влияние мобильности рабочей силы сохраняет положительный и статистически значимый характер, однако величина соответствующего коэффициента заметно снижается. Данное обстоятельство свидетельствует о том, что предельный вклад агломерации населения и межрегионального перераспределения трудовых ресурсов в рост подушевых показателей оказывается ниже, чем в прирост совокупного выпуска. Иными словами, механизмы концентрации населения и рабочей силы, стимулируя общую экономическую активность, не в равной степени трансформируются в рост подушевой экономической эффективности.

Особого внимания заслуживает изменение параметров переменной инфраструктуры: в рассматриваемой спецификации ее коэффициент становится статистически значимым и отрицательным. Подобный результат может указывать на наличие эффекта снижающейся отдачи от инфраструктурных вложений либо на структурное несоответствие между масштабами инфраструктурного инвестирования и фактическим повышением производительности в расчете на душу населения. Иначе говоря, само по себе наращивание инфраструктурных расходов не гарантирует пропорционального роста подушевой экономической эффективности, особенно в условиях институциональных ограничений, неравномерной территориальной загрузки инфраструктурных объектов или временного лага между инвестициями и их экономическим эффектом.

В совокупности полученные оценки не только подтверждают значимость механизма пространственной трансмиссии в региональном экономическом развитии, но и позволяют выявить внутреннюю гетерогенность воздействия различных форм межрегиональных факторов на совокупный экономический рост ВВП и рост ВВП на душу населения. Тем самым результаты углубляют понимание природы межрегионального экономического взаимодействия и показывают, что эффективность каналов пространственного перераспределения ресурсов зависит от используемого критерия эффективности (валового или подушевого).

Заключение

Настоящее исследование представляет систематический эмпирический анализ факторов регионального экономического роста в Китае на основе трехуровневой аналитической структуры, охватывающей механизмы внутреннего накопления, пространственной трансмиссии и политического катализа. На основе панельных данных по 31 административно-территориальной единице Китая за период с 2010 по 2023 г. получены следующие ключевые результаты.

Во-первых, физический и человеческий капитал остаются наиболее устойчивыми и значимыми факторами регионального экономического роста. Технологические инновации и финансовое развитие демонстрируют отрицательное воздействие на совокупный темп роста ВВП, что, по всей видимости,

отражает длительный лаг отдачи от инвестиций в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы и проблемы аллокационной эффективности финансового сектора в краткосрочной перспективе.

Во-вторых, среди каналов пространственной трансмиссии мобильность рабочей силы является наиболее мощным и устойчивым фактором регионального экономического роста, тогда как интенсивные товарные потоки могут оказывать конкурентное давление на менее развитые регионы. Потоки капитала и технологическая диффузия не демонстрируют статистически значимого воздействия в рамках рассматриваемого временного горизонта.

В-третьих, инициатива ОПОП значимо усиливает стимулирующее воздействие торговой открытости на региональный экономический рост, однако ее модулирующее влияние на приток ПИИ и повышение технологической сложности экспорта статистически незначимо, что свидетельствует о гетерогенности политических дивидендов в зависимости от механизма воздействия.

В-четвертых, сопоставление результатов для совокупного темпа роста ВВП и темпа роста ВВП на душу населения выявляет существенную асимметрию в движущих силах, что имеет принципиальное значение для формирования дифференцированной региональной политики.

Библиографические ссылки

1. Solow RM. A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*. 1956;70(1):65–94. DOI: 10.2307/1884513.
2. Lucas RE. On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*. 1988;22(1):3–42. DOI: 10.1016/0304-3932(88)90168-7.
3. 盛斌, 靳晨鑫. «一带一路»倡议: 引领全球包容性增长的新模式. 南开学报. 哲学社会科学版. 2019;6:1–10 = Шэн Бин, Цзинь Чэньсинь. Торговые эффекты инициативы «Один пояс – один путь»: эмпирические свидетельства из провинций Китая. *Нанькайский журнал. Серия: Философия и общественные науки*. 2019;6:1–10.
4. Romer PM. Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*. 1990;98(5, part 2):71–102. DOI: 10.1086/261725.
5. Frankel JA, Romer DH. Does trade cause growth? *American Economic Review*. 1999;89(3):379–399. DOI: 10.1257/aer.89.3.379.
6. 刘志彪. 产业政策如何发力? 财经界. 2022;10:20–21. DOI: 10.19887/j.cnki.cn11-4098/f.2022.10.049 = Лю Чжибяо. Как должна работать промышленная политика? *Финансовая индустрия*. 2022;10:20–21. DOI: 10.19887/j.cnki.cn11-4098/f.2022.10.049.
7. Aghion P, Howitt P. A model of growth through creative destruction. *Econometrica*. 1992;60(2):323–351. DOI: 10.2307/2951599.
8. Krugman P. Increasing returns and economic geography. *Journal of Political Economy*. 1991;99(3):483–499. DOI: 10.1086/261763.
9. 王俏茹, 刘金全, 刘达禹. 中国省级经济增长的收敛特征与空间溢出效应检验. 世界经济文汇. 2020;3:91–106 = Ван Цяору, Лю Цзиньцюань, Лю Даюй. Конвергенция и пространственные эффекты перелива экономического роста провинций Китая. *Всемирный экономический дайджест*. 2020;3:91–106.
10. 张明, 方兴. 跨境资本流动与东道国收入分配: 来自跨国面板数据的经验证据. 现代金融研究. 2024;29(9):13–24. DOI: 10.16529/j.cnki.11-4613/f.2024.09.003 = Чжан Мин, Фан Син. Трансграничные потоки капитала и распределение доходов в принимающих странах: эмпирические данные на основе панельных данных стран. *Современные финансовые исследования*. 2024;29(9):13–24. DOI: 10.16529/j.cnki.11-4613/f.2024.09.003.

Статья поступила в редколлегию 22.04.2026.
Received by editorial board 22.04.2026.

ИКТ-УСЛУГИ КАК ЭЛЕМЕНТ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО СЕКТОРА БЕЛАРУСИ: ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ В КОНТЕКСТЕ ГЛОБАЛЬНЫХ ТЕНДЕНЦИЙ

А. В. СОКОЛОВ¹⁾, Т. Ю. ГОРАЕВА¹⁾

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

Аннотация. Рассматривается текущее состояние услуг сектора информационно-коммуникационных технологий Беларуси в контексте глобальных тенденций. Анализируются статистические показатели и позиции страны в международных рейтингах цифровой экономики и искусственного интеллекта. На основе сравнительного и структурного анализа выявляются сильные и слабые стороны национальной модели цифровой трансформации, а также барьеры, ограничивающие инновационную динамику.

Ключевые слова: высокотехнологичный сектор; высокотехнологичные услуги; ИКТ-услуги; международные индексы; искусственный интеллект; ИИ.

INFORMATION AND COMMUNICATION SERVICES AS AN ELEMENT OF THE HIGH-TECH SECTOR OF BELARUS: CURRENT STATE IN THE CONTEXT OF GLOBAL TRENDS

A. V. SOKOLOV^a, T. Yu. GORAEVA^a

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

Corresponding author: A. V. Sokolov (alexander.w.sokolov@gmail.com)

Abstract. This article examines the current state of the information and communication services sector in Belarus in the context of global trends. Statistical indicators and the country's position in international rankings of the digital economy and artificial intelligence are analysed. Using comparative and structural analysis, the strengths and weaknesses of the national digital transformation model are identified, as well as barriers limiting innovative dynamics.

Keywords: high-tech sector; high-tech services; information and communication services; international indices; artificial intelligence; AI.

Образец цитирования:

Соколов АВ, Гораева ТЮ. ИКТ-услуги как элемент высокотехнологичного сектора Беларуси: текущее состояние в контексте глобальных тенденций. *Журнал Белорусского государственного университета. Экономика.* 2026;1:85–93. EDN: MNMSFI

For citation:

Sokolov AV, Goraeva TYu. Information and communication services as an element of the high-tech sector of Belarus: current state in the context of global trends. *Journal of the Belarusian State University. Economics.* 2026;1:85–93. Russian. EDN: MNMSFI

Авторы:

Александр Вячеславович Соколов – аспирант кафедры экономической безопасности экономического факультета. 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.

alexander.w.sokolov@gmail.com

Tatyana Yu. Goraeva, PhD (economics), docent; head of the department of economic security, faculty of economics.

gorayeva_tj@bsu.by

Введение

В эпоху глобальной цифровизации высокотехнологичный сектор формирует архитектуру экономического развития, определяя конкурентоспособность национальных экономик. В свою очередь, услуги сектора информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), или ИКТ-услуги, выступают одним из ключевых драйверов данного сектора, формируя не только инфраструктуру цифровой среды, но и новые модели бизнес-взаимодействия, повышая эффективность процессов и стимулируя инновационное развитие. В современных условиях технологических трансформаций, где искусственный интеллект (ИИ), телекоммуникации и обработка данных задают вектор прогресса, страны с устойчивыми позициями в сфере ИКТ определяют международную технологическую повестку. В Беларуси цифровизация закреплена в качестве одного из приоритетов в государственной программе «Цифровая Беларусь» на 2026–2030 годы¹. В документе определены стратегические цели развития экосистемы цифровых решений. ИКТ-услуги могут рассматриваться как значимый инструмент реализации подпрограмм «Экономика данных», «Цифровой суверенитет» и «Цифровое государство».

Материалы и методы исследования

Настоящее исследование базируется на комплексном применении методов сравнительного и структурного анализа, а также классификационного подхода, позволяющего рассматривать сектор ИКТ-услуг как составную часть высокотехнологичного сектора белорусской экономики. В качестве информационной базы использовались официальные статистические данные Национального статистического комитета Республики Беларусь, публикации отечественных и зарубежных исследователей, государственные нормативные документы, а также международные рейтинги и индексы цифровой экономики: глобальный инновационный индекс (*global innovation index*, GII), индекс развития ИКТ (*ICT development index*, IDI), индекс развития электронного правительства (*e-government development index*, EGDI), цифровой индекс качества жизни (*digital quality of life index*, DQLI).

Результаты и их обсуждение

Высокотехнологичный сектор экономики Беларуси, представляя собой совокупность предприятий и научно-исследовательских организаций, производящих продукцию с использованием радикальных технологий и реализующих сложную, информационно-насыщенную, конкурентоспособную на мировых рынках продукцию с высокой долей добавленной стоимости [1], играет стратегическую роль в обеспечении устойчивого роста и повышении конкурентоспособности страны.

В Беларуси классификация видов экономической деятельности по признакам технологического развития и наукоемкости разработана в соответствии с рекомендациями Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) на основе классификации видов экономической деятельности Европейского союза (ЕС) (NACE Rev. 2). С данной классификацией также гармонизирован общегосударственный классификатор Республики Беларусь 005-2011 «Виды экономической деятельности»².

В рамках секторального подхода [2, с. 28] в соответствии с принятой классификацией в состав высокотехнологичного сектора Беларуси входят отрасли высокого технологического уровня и высокотехнологичные наукоемкие услуги [3, с. 6; 4]. К отраслям высокого технологического уровня относятся несколько видов деятельности: производство основных фармацевтических продуктов и фармацевтических препаратов (21)³; производство вычислительной, электронной и оптической аппаратуры (26); производство летательных аппаратов, включая космические (30.3). Высокотехнологичные наукоемкие услуги⁴ включают следующие составляющие: производство кино-, видеофильмов и телевизионных программ, деятельность в сфере звукозаписи и издания музыкальных произведений (59); деятельность по созданию программ, радио- и телевидение (60); деятельность в области

¹О государственной программе «Цифровая Беларусь» на 2026–2030 годы : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 30 дек. 2025 г., № 793 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. Минск, 2025. URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22500793> (дата обращения: 12.01.2026).

²Наука и инновационная деятельность в Республике Беларусь [Электронный ресурс] : стат. сб. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. Минск : Нац. стат. ком. Респ. Беларусь, 2024. 78 с. URL: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/4c2/onh6mc8mbf3qr7agmg7hzw9772c0o1nf.pdf> (дата обращения: 12.01.2026).

³В скобках указаны коды отраслей согласно классификации NACE Rev. 2.

⁴Glossary: knowledge-intensive services (KIS) // Eurostat : 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: 12.01.2026).

телекоммуникаций (61); компьютерное программирование, консультационные и другие сопутствующие услуги (62); деятельность в области информационных технологий (63); научные исследования и разработки (72) [5].

Согласно данным Национального статистического комитета Республики Беларусь (табл. 1) в 2020–2024 гг. доля высокотехнологичных и наукоемких отраслей экономики в ВВП страны находилась на уровне 30 %. По итогам 2024 г. доля экспорта высокотехнологичной и наукоемкой продукции составила 38,1 %, что на 3,1 % выше целевого уровня, установленного на 2024 г. (35,0 %). По сравнению с 2023 г. (39,8 %) значение показателя снизилось на 1,7 %. В то же время наблюдался рост экспорта высокотехнологичных товаров: он увеличился с 3,6 % (2023) до 4,3 % (2024). Наиболее значительный прирост стоимостного объема экспорта высокотехнологичных товаров пришелся на позиции «лазеры, кроме лазерных диодов» (прирост – 260,1 млн долл. США), «вычислительные машины и их блоки» (прирост – 163,7 млн долл. США), «схемы электронные интегральные» (прирост – 47,6 млн долл. США)⁵.

В стоимостном выражении общий экспорт высокотехнологичной и наукоемкой продукции Беларуси в 2024 г. составил 18,8 млрд долл. США.

Таблица 1

Некоторые показатели технологического развития экономики Беларуси

Table 1

Some selected indicators of technological development of Belarus

Показатели	Год				
	2020	2021	2022	2023	2024
Доля высокотехнологичных и наукоемких отраслей экономики в ВВП, %	30,7	30,5	29,6	30,3	30,4
Наукоемкость ВВП, %	0,54	0,46	0,47	0,57	0,58
Доля экспорта высокотехнологичной и наукоемкой продукции в общем объеме экспорта товаров и услуг, %	38,3	36,5	37,6	39,8	38,1
Удельный вес экспорта высокотехнологичных товаров в общем объеме экспорта товаров и услуг, %	2,7	2,3	3,2	3,6	4,3
Удельный вес экспорта высокотехнологичных наукоемких услуг в общем объеме экспорта товаров и услуг, %	7,8	6,9	6,7	4,8	4,5

Примечание. Составлено на основе данных Национального статистического комитета Республики Беларусь (Годовые данные // Национальный статистический комитет Республики Беларусь : сайт. URL: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/nauka-i-innovatsii/innovatsii/godovye-dannye/> (дата обращения: 14.01.2026)).

Экспорт высокотехнологичной и наукоемкой продукции Беларуси в 2024 г. осуществлялся в 194 страны мира, при этом наиболее значимым торговым партнером нашей страны в области высокотехнологичного и наукоемкого экспорта оставалась Россия, на долю которой пришлось 70,8 % от общего объема белорусского высокотехнологичного и наукоемкого экспорта⁶. По сравнению с 2023 г. доля высокотехнологичного и наукоемкого экспорта в Россию выросла на 13,9 %, при этом экспорт в страны ЕС, СНГ и другие страны снизился. География белорусского экспорта высокотехнологичной и наукоемкой продукции в 2023–2024 гг. представлена на рис. 1.

Следует отметить, что основу высокотехнологичных наукоемких услуг в Беларуси формируют отрасли ИКТ-услуг. Согласно секторальному подходу к ним относятся следующие виды услуг: деятельность в области телекоммуникаций (61); компьютерное программирование, консультационные и другие сопутствующие услуги (62); деятельность в области информационных технологий (63). Данный список услуг детализируется в сборнике Национального статистического комитета Республики Беларусь⁷ (табл. 2).

⁵О состоянии и перспективах развития науки в Республике Беларусь по итогам 2024 года : аналит. докл. / под ред. С. В. Шлычкова, В. С. Караника ; Гос. ком. по науке и технологиям Респ. Беларусь, Нац. акад. наук Беларуси. Минск : Гос. учреждение «Белорусский институт системного анализа и информационного обеспечения научно-технической сферы», 2025. С. 32.

⁶Там же.

⁷Информационное общество в Республике Беларусь [Электронный ресурс] : стат. сб. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. Минск : Нац. стат. ком. Респ. Беларусь, 2025. 56 с. URL: https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/152/slwig6mlgsy9lyd23eyki54tl9m2lrz4.pdf?utm_source=copilot.com (дата обращения: 12.01.2026).

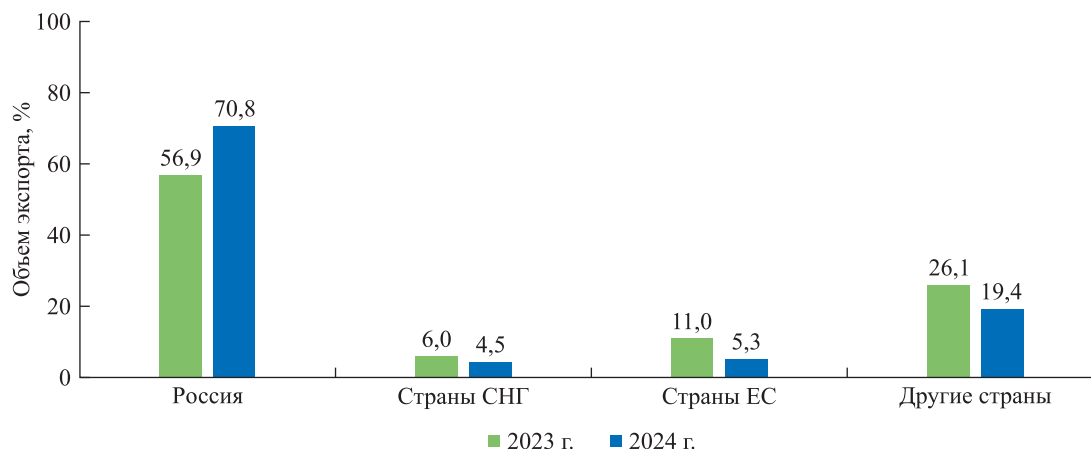


Рис. 1. География белорусского экспорта высокотехнологичной и наукоемкой продукции в 2023–2024 гг. В данном случае доля экспорта в страны СНГ приводится с исключением доли России.

Источники: О состоянии и перспективах развития науки в Республике Беларусь по итогам 2024 года : аналит. докл. / под ред. С. В. Шлычкова, В. С. Караника ; Гос. ком. по науке и технологиям Респ. Беларусь, Нац. акад. наук Беларуси. Минск : Гос. учреждение «Белорусский институт системного анализа и информационного обеспечения научно-технической сферы», 2025. 339 с.

Fig. 1. Geography of Belarusian exports of high-tech and knowledge-intensive products in 2023–2024. In this case, the share of exports to the Commonwealth of Independent States is given excluding the share of the Russia.
Source: On the state and prospects for the development of science in the Republic of Belarus by the end of 2024 : anal. rep. / ed. by S. V. Shlychkov, V. S. Karanik ; State Comm. for Sci. and Technol. of the Repub. of Belarus, Nat. Acad. of Sci. of Belarus. Minsk : State inst. «Belarusian Institute for System Analysis and Information Support of the Scientific and Technical Sphere», 2025. 339 p.

Таблица 2

Описание блоков ИКТ-услуг Беларуси

Table 2

Description of information and communication services blocks of Belarus

Блок ИКТ-услуг	Виды ИКТ-услуг
Компьютерные услуги	Деятельность в области компьютерного программирования; консультационные услуги в области компьютерных технологий; деятельность по управлению компьютерными системами; прочие виды деятельности в области информационных технологий и обслуживание компьютерной техники
Телекоммуникационные услуги	Деятельность в области проводной связи; деятельность в области беспроводной связи; деятельность в области спутниковой связи; прочая деятельность в области телекоммуникаций
Информационные услуги	Деятельность по майнингу цифровых знаков (токенов); прочая обработка данных, предоставление услуг по размещению информации и связанная с этим деятельность; деятельность веб-порталов
Прочие услуги	Издание компьютерных игр; издание прочего программного обеспечения; ремонт компьютеров и периферийного оборудования; ремонт коммуникационного оборудования

Примечание. Составлено на основе данных Национального статистического комитета Республики Беларусь и Евростата (Информационное общество в Республике Беларусь [Электронный ресурс] : стат. сб. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. Минск : Нац. стат. ком. Респ. Беларусь, 2025. 56 с. URL: https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/152/s1wig6m1gsy9lyd23eyki54tl9m2lrz4.pdf?utm_source=copilot.com (дата обращения: 12.01.2026) ; Glossary: knowledge-intensive services (KIS) // Eurostat : 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: 12.01.2026)).

Отметим, что согласно данным Национального статистического комитета Республики Беларусь в перечень ИКТ-услуг входят также издание компьютерных игр, издание прочего программного обеспечения, ремонт компьютеров и периферийного оборудования, ремонт коммуникационного оборудования (в предложенной классификации они отнесены к блоку «Прочие услуги»). В соответствии с классификацией

Евростата данные виды деятельности относятся не к высокотехнологичным наукоемким услугам (*high-tech knowledge-intensive services*), а к прочим наукоемким услугам (*other knowledge-intensive services*) (подраздел «Издательская деятельность» (58)) и менее наукоемким услугам (*less knowledge-intensive services*) (подраздел «Ремонт и обслуживание компьютерной и коммуникационной техники» (95)).

Услуги сектора ИКТ представляют собой основной компонент сектора высокотехнологичных услуг и занимают лидирующие позиции в общей системе экспорта услуг государства. Так, в 2021 г. доля экспорта высокотехнологичных наукоемких услуг составила 33,3 %, а доля экспорта ИКТ-услуг – 32,7 %⁸ [3]. На долю экспорта прочих высокотехнологичных услуг пришлось лишь 0,6 %. Динамика доли услуг сектора ИКТ в общем экспорте услуг Беларуси в 2020–2024 гг. представлена на рис. 2.

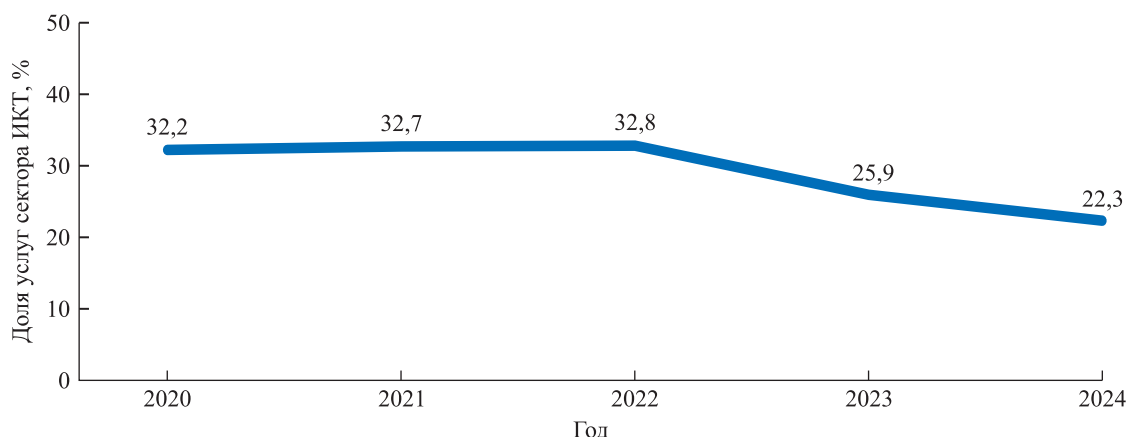


Рис. 2. Динамика доли услуг сектора ИКТ в общем экспорте услуг Беларуси в 2020–2024 гг.

Источники: О состоянии и перспективах развития науки в Республике Беларусь по итогам 2024 года : аналит. докл. / под ред. С. В. Шлычкова, В. С. Караника ; Гос. ком. по науке и технологиям Респ. Беларусь, Нац. акад. наук Беларуси. Минск : Гос. учреждение «Белорусский институт системного анализа и информационного обеспечения научно-технической сферы», 2025. С. 35

Fig. 2. Dynamics of the share of information and communication services sector in total services export of Belarus in 2020–2024.

Source: On the state and prospects for the development of science in the Republic of Belarus by the end of 2024 : anal. rep. / ed. by S. V. Shlychov, V. S. Karanik ; State Comm. for Sci. and Technol. of the Repub. of Belarus, Nat. Acad. of Sci. of Belarus. Minsk : State inst. «Belarusian Institute for System Analysis and Information Support of the Scientific and Technical Sphere», 2025. P. 35

Несмотря на существенное снижение показателя в последние несколько лет (с 32,8 % (2022) до 22,3 % (2024)), экспорт услуг сектора ИКТ остается одной из наиболее сильных сторон Беларуси по сравнению с другими странами Европы: согласно данным за 2023 г. по указанному показателю Беларусь уступала лишь Ирландии (55,2 %) и Финляндии (43,7 %)⁹.

Отметим, что Ирландия выступает одним из глобальных лидеров в экспорте ИКТ-услуг благодаря уникальной модели офшорного хаба, сочетающей низкие налоги со специальными льготами для объектов интеллектуальной собственности и сферы исследований и разработок, стратегическое расположение (ЕС) и присутствие штаб-квартир гигантов в области информационных технологий (*Google, Apple, Microsoft*), что обеспечивает доминирование страны на европейском рынке. В отличие от традиционных экономик Ирландия превратила сферу ИКТ в ключевой драйвер роста ВВП, создав экосистему для высококвалифицированных специалистов, позволяющую осуществлять трансграничный экспорт программного обеспечения. Эта модель демонстрирует эффективность введения налоговых стимулов и наличия инфраструктурных преимуществ для позиционирования малой экономики на мировой арене.

В 2024 г. общий объем международной торговли ИКТ-услугами достиг 1,2 трлн долл. США¹⁰, что подтверждает их системную значимость в глобальных экономических процессах. В 2023 г. мировой экспорт ИКТ-услуг, включая компьютерные услуги (916,0 млрд долл. США, или 84,0 %), телекоммуникационные услуги (110,7 млрд долл. США, или 10,2 %) и информационные услуги (63,8 млрд долл. США, или 5,8 %) составил 1,09 трлн долл. США [6]. В то же время географическое распределение экспорта

⁸О состоянии и перспективах развития науки в Республике Беларусь по итогам 2024 года... С. 303.

⁹Там же.

¹⁰Digital economy and technology. Data insights // United Nations Trade and Development Data Hub : website. URL: <https://unctadstat.unctad.org/insights/theme/254> (date of access: 15.01.2026).

остается крайне неравномерным: лишь 2,5 % мирового экспорта (30 млрд долл. США) пришлось на страны Африки, Латинской Америки и Карибского бассейна, тогда как основная доля экспорта была сосредоточена в Европе, Азии и Северной Америке. На международной арене ведущими игроками в сфере ИКТ-услуг остаются следующие страны: Индия; Китай, продемонстрировавший рост экспорта ИКТ-услуг с 5,9 % (2010) до 16,9 % (2024); Сингапур, увеличивший долю экспорта ИКТ-услуг с 3,5 % (2010) до 7,8 % (2024); США, которые, несмотря на технологическое лидерство, экспортируют ИКТ-услуги умеренно (в 2024 г. их доля в мировом экспорте составила 7,9 %), что во многом связано с широкой диверсификацией экспортных услуг в стране.

Масштабы и географическая концентрация мирового экспорта ИКТ-услуг демонстрируют их стратегическую роль в глобальной экономике и обуславливают необходимость комплексной оценки факторов, определяющих конкурентные позиции стран в данной сфере. Для этого в мировой практике используются международные рейтинги и индексы, позволяющие разносторонне сопоставлять уровень развития цифровой экономики, инфраструктуры и инновационный потенциал стран. Рейтинги, составленные на основе ГИ (Всемирная организация интеллектуальной собственности)¹¹, EGDI (ООН)¹², IDI (Международный союз электросвязи)¹³, DQLI (компания *Surfshark*)¹⁴, включают данные по Беларуси и позволяют прямо или косвенно выявить ее сильные и слабые стороны в сфере ИКТ-услуг. В рейтингах, создаваемых на базе индекса сетевой готовности (Институт Портуланса)¹⁵, отчета о состоянии цифрового десятилетия (Европейская комиссия)¹⁶, который в 2023 г. заменил индекс цифровой экономики и общества (*digital economy and society index*) и стал основным инструментом мониторинга цифровой трансформации стран ЕС, а также в мировом рейтинге цифровой конкурентоспособности (Международный институт управленческого развития)¹⁷ Беларусь не представлена, однако эти рейтинги могут рассматриваться как методологический ориентир для сопоставления национальных показателей с глобальными стандартами цифровой экономики. Позиции Беларуси в международных технологических рейтингах в 2024–2025 гг. представлены в табл. 3.

Таблица 3

Позиции Беларуси в международных технологических рейтингах,
составленных на основе индексов цифровой экономики, в 2024–2025 гг.

Table 3

Belarus's position in international technological rankings,
compiled based on digital economy indeces, in 2024–2025

Индекс	Способ оценки	Количество стран в рейтинге		Позиция Беларуси		Сильные стороны Беларуси
		2024 г.	2025 г.	2024 г.	2025 г.	
ГИ (Всемирная организация интеллектуальной собственности)	Оценка инновационного потенциала, а также ресурсов для инноваций и результатов инновационной деятельности (более 80 показателей)	133	139	85-е место	85-е место	Человеческий капитал и исследования (высокая доля выпускников инженерных и научных специальностей); результаты в области знаний и технологий (высокая доля экспорта ИКТ-услуг)
IDI (Международный союз электросвязи)	Оценка уровня развития ИКТ по нескольким направлениям (инфраструктура, активность населения и навыки)	164	164	52-е место	46-е место	Низкая стоимость и высокий уровень проникновения интернета; высокий охват населения мобильной связью

¹¹Global innovation index // World Intellectual Property Organisation : website. URL: <https://www.wipo.int/en/web/global-innovation-index> (date of access: 19.01.2026).

¹²UN e-government survey 2024 // UN e-government knowledgebase : website. URL: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/> (date of access: 19.01.2026).

¹³The ICT development index (IDI) // International Telecommunication Union : website. URL: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/IDI/default.aspx> (date of access: 19.01.2026).

¹⁴2025 Digital quality of life index // Surfshark : website. URL: <https://surfshark.co.uk/research/dql> (date of access: 19.01.2026).

¹⁵Digital economy and technology. Data insights // United Nations Trade and Development Data Hub : website. URL: <https://unctadstat.unctad.org/insights/theme/254> (date of access: 15.01.2026).

¹⁶Global innovation index // World Intellectual Property Organisation : website. URL: <https://www.wipo.int/en/web/global-innovation-index> (date of access: 19.01.2026).

¹⁷UN e-government survey 2024 // UN e-government knowledgebase : website. URL: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/> (date of access: 19.01.2026).

Окончание табл. 3
Ending of the table 3

Индекс	Способ оценки	Количество стран в рейтинге		Позиция Беларуси		Сильные стороны Беларуси
		2024 г.	2025 г.	2024 г.	2025 г.	
DQLI (компания <i>Surfshark</i>)	Оценка состояния цифровой среды (доступность, качество интернета, цифровая инфраструктура, цифровая безопасность и ИИ)	121	121	73-е место	77-е место	Доступность и качество интернета
EGDI (ООН)	Оценка способности использовать цифровые технологии для повышения эффективности государственного управления на базе онлайн-сервисов, телекоммуникационной инфраструктуры и человеческого капитала	193	193	77-е место	—	Человеческий капитал, а также развивающиеся онлайн-сервисы

Отдельного внимания заслуживает рассмотрение международных рейтингов в области развития ИИ. Согласно прогнозу компании *Gartner*¹⁸ стратегическим технологическим трендом 2026 г. станет системное усиление роли ИИ как драйвера цифровой трансформации. Приоритетным направлением деятельности будет создание платформ для разработки приложений на основе ИИ, суперкомпьютерных архитектур для ИИ, мультиагентных систем и доменно-специфических языковых моделей, которые обеспечат ускорение процессов моделирования, аналитики и автоматизации. Этот прогноз опирается на развитую инфраструктуру ИКТ (высокопроизводительные вычислительные мощности, облачные сервисы и защищенные коммуникационные сети), которая позволяет масштабировать применение ИИ в критически важных секторах экономики. В совокупности данные тренды отражают переход от экспериментального использования ИИ к его институционализированной интеграции в бизнес-процессы. В государственной программе «Цифровая Беларусь» на 2026–2030 годы внедрение ИИ также обозначено как важное направление цифрового развития, связанное с формированием экономики данных и цифрового государства. Этот процесс рассматривается в контексте повышения эффективности государственного управления, бизнес-сервисов и социальной сферы, что соответствует глобальным тенденциям цифровой трансформации.

В международных рейтингах, составленных на основе индекса готовности к внедрению ИИ (*AI preparedness index*)¹⁹ и индекса готовности правительства к внедрению ИИ (*government AI readiness index*)²⁰, можно увидеть текущее положение Беларуси в глобальном контексте цифровой трансформации. Эти рейтинги отражают уровень развития инфраструктуры, человеческого капитала и институциональной среды страны с точки зрения развития ИИ, позволяют сопоставить их с мировыми показателями. Согласно данным Международного валютного фонда Беларусь находится в нижней части рейтинга готовности правительства к внедрению ИИ, составленного для европейских стран. При относительно высоком уровне телекоммуникационной инфраструктуры и человеческого капитала страна демонстрирует довольно низкие показатели инновационной активности и институциональной готовности. В рейтинге отмечается отсутствие устойчивой стратегии внедрения ИИ, ограниченные инвестиции, а также слабая нормативно-правовая база страны. Этот результат соотносится с оценкой Всемирной организации интеллектуальной собственности (показатели инновационной деятельности ГИ): Беларусь традиционно занимает позиции в нижней части рейтинга, особенно по показателям «институциональная среда» и «развитие рынка». Эти данные могут свидетельствовать о существующих в стране сложностях в области поддержания инновационного развития и масштабирования новых технологий. Сопоставление индекса готовности к внедрению ИИ и ГИ демонстрирует системный характер институциональных барьеров: страна располагает инфраструктурными и образовательными ресурсами, но ее положение в глобальной цифровой экономике определяется низкой институциональной зрелостью и слабой инновационной динамикой.

¹⁸Gartner top 10 strategic technology trends for 2026 // Gartner : website. URL: <https://www.gartner.com/en/articles/top-technology-trends-2026> (date of access: 20.01.2026).

¹⁹AI preparedness index (API) // International Monetary Fund : website. URL: <https://www.imf.org/external/datamapper/datasets/API> (date of access: 20.01.2026).

²⁰Government AI readiness index 2025 // Oxford Insights : website. URL: <https://oxfordinsights.com/ai-readiness/government-ai-readiness-index-2025/> (date of access: 20.01.2026).

Оценки международных рейтингов в области инвестиционной активности находят подтверждение и в национальной статистике (динамика иностранных инвестиций в экономическую деятельность «Информация и связь» представлена в табл. 4). В то же время в 2024 г. прямые иностранные инвестиции на чистой основе в информационные технологии составили 10,1 % от общего объема прямых иностранных инвестиций в телекоммуникационную деятельность (14,2 %) ²¹.

Таблица 4

Динамика иностранных инвестиций в сферу «Информация и связь» в 2021–2024 гг.

Table 4

Dynamics of foreign investments in sector «Information and communication» in 2021–2024

Показатели	Год			
	2021	2022	2023	2024
Прямые иностранные инвестиции на чистой основе, млн долл. США	152,1	113,5	92,4	126,6
В том числе:				
в телекоммуникационную деятельность	32,7	87,1	74,7	73,6
в информационные технологии и деятельность в области информационного обслуживания	118,1	26,6	17,7	52,7

Примечание. Составлено на основе аналитического доклада «О состоянии и перспективах развития науки в Республике Беларусь по итогам 2024 года» (О состоянии и перспективах развития науки в Республике Беларусь по итогам 2024 года : аналит. докл. / под ред. С. В. Шлычкова, В. С. Караника ; Гос. ком. по науке и технологиям Респ. Беларусь, Нац. акад. наук Беларуси. Минск : Гос. учреждение «Белорусский институт системного анализа и информационного обеспечения научно-технической сферы», 2025. 339 с.).

Заключение

В современных реалиях высокотехнологичный сектор играет стратегическую роль для Беларуси, обеспечивая рост добавленной стоимости, экспортного потенциала и конкурентоспособности национальной экономики. Его развитие становится важным условием интеграции страны в глобальную цифровую повестку и укрепления позиций на мировых рынках. Сегмент высокотехнологичных услуг, как часть высокотехнологичного сектора, имеет особую значимость для Беларуси, поскольку именно он обеспечивает трансформацию знаний и технологий в прикладные решения, формирующие конкурентные преимущества страны. В отличие от высокотехнологичных товаров услуги обладают большей гибкостью и способностью к быстрой адаптации к глобальным трендам (цифровизация, развитие ИИ, введение новых моделей бизнес-взаимодействия). Хотя в современной экономике сфера услуг (в том числе высокотехнологичных) не может полностью автономно существовать без производственной сферы, мировые тренды демонстрируют превышение роста внешней торговли услугами над ростом внешней торговли товарами, а в экспорте услуг стремительно увеличивается именно доля ИКТ-услуг [7]. Несмотря на существенное снижение доли услуг сектора ИКТ в общем объеме экспорта услуг, Беларусь продолжает занимать высокие позиции в мире по данному показателю, главным образом благодаря сочетанию сильного человеческого капитала, который по сути является фундаментом экономики знаний [8], развитой образовательной базы, доступной и качественной телекоммуникационной инфраструктуры, а также накопленных результатов в сфере знаний и технологий. Именно эти преимущества позволяют стране оставаться конкурентоспособной на международном рынке ИКТ-услуг вопреки ряду негативных факторов, ограничивающих динамику и дальнейшее развитие сектора. Такими факторами являются низкий уровень диверсификации экспортных рынков и связанная с этим высокая зависимость от одного рынка (Россия), низкий уровень развития институциональной среды, а также сокращение иностранных инвестиций, которое во многом обусловлено существующими репутационными рисками ²². Отдельного внимания заслуживает развитие признанных трендовых технологий, которые уже сегодня формируют основу будущих цифровых экосистем, в том числе национальных. Так, согласно международным обзорам Беларусь пока не в полной мере готова использовать потенциал ИИ, который, по прогнозам, в ближайшем будущем способен в значительной степени повысить эффективность сектора услуг, модернизировать

²¹О состоянии и перспективах развития науки в Республике Беларусь по итогам 2024 года... С. 32.

²²Эксперты назвали драйверы и барьеры ИТ-отрасли Беларуси // Экон. газ. : электрон. версия газ. 2026. 3 янв. URL: <https://neg.by/novosti/otkrytj/eksperty-nazvali-drayvery-i-barery-it-otrasli-belarusi/> (дата обращения: 20.01.2026).

промышленность, а также создать новые модели образовательных и социальных сервисов. Однако факт включения вопросов развития ИИ в стратегические государственные программы свидетельствует о существующем внимании к данной категории, а поддержка исследовательских инициатив и интеграция ИИ в приоритетные направления цифровой политики могут создать предпосылки для системного развития данной технологии и укрепления национальных позиций в глобальной цифровой экосистеме.

Библиографические ссылки

1. Михайлова-Станюта ИА. Высокотехнологичные производства будут повышать производительность труда в Беларуси. *Директор*. 2007;12:20–21.
2. Гораева ТЮ. *Высокотехнологичный сектор экономики: состояние, тенденции, механизмы формирования и развития*. Гродно: Юрсапринт; 2020. 249 с.
3. 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.
4. Ермакова ЭЭ. Высокотехнологичный сектор экономики Беларуси. *Синергия*. 2018;2:19–26. EDN: XZTEIX.
5. Соколов АВ, Гораева ТЮ. Сравнительный анализ особенностей идентификации наукоемких видов деятельности в различных странах. В: Дронов РВ, Печерица ЕВ, редакторы. *Экономическая безопасность в отраслях экономики: актуальные проблемы 2024 г.* Санкт-Петербург: Издательство Санкт-Петербургского государственного экономического университета; 2025. с. 137–143. EDN: АОITXM.
6. Головенчик Г, Ковалёв М. Мировой рынок цифровой индустрии и позиции на нем Союзного государства Беларуси и России. *Банкаўскі веснік*. 2024;11:21–32. EDN: AVYXLB.
7. Господарик Е, Ковалёв М. Конкурентные позиции Союзного государства Беларуси и России на мировом рынке услуг. *Банкаўскі веснік*. 2024;12:12–27. EDN: QFBNUI.
8. Ковалёв ММ, Господарик ЕГ. Человеческий капитал – фундамент экономики знаний. *Проблемы управления*. 2011;3:46–56.

Статья поступила в редколлегию 29.01.2026.
Received by editorial board 29.01.2026.

ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

А. Е. АЛЕКСЕЕВ¹⁾, Г. Г. ГОЛОВЕНЧИК²⁾, Т. Р. ИГНАТЮК²⁾

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

²⁾Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4, 220030, г. Минск, Беларусь

Аннотация. Проведен комплексный анализ текущего состояния цифрового развития в Республике Беларусь по ключевым аспектам (инфраструктура, сектор информационно-коммуникационных технологий, цифровизация государственного управления, цифровизация бизнеса, кибербезопасность). На основе актуальных международных рейтингов выявлены сильные и слабые стороны национальной цифровой экосистемы, системные вызовы, с которыми сталкивается страна на пути к построению цифровой экономики. Особое внимание уделено проблеме цифрового разрыва, кадровому потенциалу и мерам государственного регулирования. Сформулированы рекомендации по ускорению цифровой трансформации экономики.

Ключевые слова: цифровое развитие; цифровизация; сектор информационно-коммуникационных технологий; ИКТ-сектор; Парк высоких технологий; ПВТ; цифровой потенциал; электронное правительство; цифровая инфраструктура; инновации; кибербезопасность; цифровой разрыв; цифровые навыки.

CURRENT STATE AND PROBLEMS OF DIGITAL ECONOMY DEVELOPMENT IN THE REPUBLIC OF BELARUS

A. E. ALEKSEEV^a, G. G. GOLOVENTCHIK^b, T. R. IGNATYUK^b

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

^bBelarusian State University, 4 Niezaliezhnasci Avenue, Minsk 220030, Belarus
Corresponding author: G. G. Goloventchik (goloventchik@mail.ru)

Abstract. The article provides a comprehensive analysis of the current state of digital development in the Republic of Belarus in terms of key aspects (the infrastructure, the information and communication sector, the digitisation of public

Образец цитирования:

Алексеев АЕ, Головенчик ГГ, Игнатюк ТР. Текущее состояние и проблемы развития цифровой экономики в Республике Беларусь. *Журнал Белорусского государственного университета. Экономика*. 2026;1:94–104.
EDN: OBLFWK

For citation:

Alekseev AE, Goloventchik GG, Ignatyuk TR. Current state and problems of digital economy development in the Republic of Belarus. *Journal of the Belarusian State University. Economics*. 2026;1:94–104. Russian.
EDN: OBLFWK

Авторы:

Антон Евгеньевич Алексеев – соискатель кафедры экономической информатики инженерно-экономического факультета. Научный руководитель – доктор экономических наук, кандидат технических наук, профессор Г. А. Хацкевич.
Галина Геннадьевна Головенчик – кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры аналитической экономики и эконометрики экономического факультета, доцент кафедры международных экономических отношений факультета международных отношений.
Тарас Русланович Игнатюк – студент факультета международных отношений. Научный руководитель – Г. Г. Головенчик.

Authors:

Anton E. Alekseev, competitor at the department of economic informatics, faculty of engineering and economics.
alekseev_a@mpt.gov.by
Galina G. Goloventchik, PhD (economics), docent; associate professor at the department of analytical economics and econometrics, faculty of economics, and associate professor at the department of international economic relations, faculty of international relations.
goloventchik@mail.ru
Taras R. Ignatyuk, student at the faculty of international relations.
ignatiuk007@gmail.com

administration, the digitisation of business, and cybersecurity). Based on current international rankings, the strengths and weaknesses of the national digital ecosystem and the systemic challenges facing the country on its path to building a digital economy are identified. Particular attention is paid to the problem of the digital divide, human resources, and government regulation measures. Recommendations are formulated to accelerate the digital transformation of the economy.

Keywords: digital development; digitalisation; information and communication sector; Hi-Tech Park Belarus; digital potential; e-government; digital infrastructure; innovation; cybersecurity; digital divide; digital skills.

Введение

В экономике XXI в. цифровизация перестала быть опцией и превратилась в императив национально-го развития, неотъемлемый фактор конкурентоспособности национальных экономик. Для Республики Беларусь, обладающей ограниченными природными ресурсами, но значительным интеллектуальным потенциалом, этот вызов является стратегическим шансом. Уникальная экспортная модель, выстроенная в Парке высоких технологий (ПВТ), позволила стране создать мощный сектор информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), или ИКТ-сектор, известный далеко за ее пределами. Однако реальной цифровизацией является не только создание успешного экспортного ИКТ-сектора, но и глубокая трансформация всех сфер общества по всем направлениям.

Качество цифровой инфраструктуры определяет потенциал цифровизации национальной экономики. В этой области Республика Беларусь достигла значительного прогресса: создана развитая, соответствующая мировым стандартам сеть передачи данных с надежными центрами хранения и обработки информации, разработаны и внедрены механизмы идентификации, системы онлайн-платежей, современные электронные сервисы и средства защиты информации.

Основная часть

Согласно данным Министерства связи и информатизации Республики Беларусь по состоянию на середину 2024 г. услугами сотовой мобильной связи стандарта 3G (*universal mobile telecommunications system*) охвачено 99,9 % населения, проживающего на 98,6 % территории республики, а мобильной связью стандарта LTE могут воспользоваться 99,0 % населения страны. На начало 2025 г. в Республике Беларусь было зарегистрировано 11,88 млн абонентов сотовой связи. Уровень проникновения услуг сотовой связи достиг 129,7 подключения на 100 жителей¹. Развитие сетей сотовой связи стандартов 3G и 4G (LTE) обеспечивает стабильный рост абонентов мобильного широкополосного доступа в интернет (далее – ШПД).

Проникновение ШПД в Республике Беларусь является одним из самых высоких в регионе. Этот показатель сопоставим с показателями стран Восточной Европы. В табл. 1 отражена динамика ключевых показателей развития инфраструктуры связи в республике.

Таблица 1

Динамика ключевых показателей развития инфраструктуры связи
в Республике Беларусь в 2022–2025 гг.

Table 1

Dynamics of key indicators of communications infrastructure development
in the Republic of Belarus in 2022–2025

Показатели	Год				Прирост за 2025 г.
	2022	2023	2024	2025	
Общее количество абонентов ШПД	12 446,9	12 654,4	13 024,7	13 414,5	389,8
В том числе:					
беспроводной ШПД	9321,8	9455,5	9740,5	10 011,7	271,2
стационарный ШПД	3125,1	3198,9	3284,2	3402,8	118,6
Уровень проникновения беспроводного ШПД (на 100 жителей)	101,3	103,3	106,9	109,9	3,0
Уровень проникновения стационарного ШПД (на 100 жителей)	34,0	34,9	36,1	37,4	1,3

Примечание: Составлено на основе данных Министерства связи и информатизации Республики Беларусь (Основные показатели развития связи // Министерство связи и информатизации Республики Беларусь : сайт. URL: <https://www.mpt.gov.by/ru/pokazateli> (дата обращения: 27.11.2025)).

¹Основные показатели развития связи // Министерство связи и информатизации Республики Беларусь : сайт. URL: <https://www.mpt.gov.by/ru/pokazateli> (дата обращения: 27.11.2025).

По данным Министерства связи и информатизации Республики Беларусь, в 2024 г. количество абонентов ШПД достигло 9,74 млн человек, т. е. уровень проникновения услуг составил 106,9 абонента на 100 жителей (ср.: в 2011 г. этот показатель был равен 19,1 абонента на 100 жителей)².

Несмотря на высокие среднереспубликанские показатели, сохраняется цифровой разрыв между городскими и сельскими территориями. Если в Минске и областных центрах пользователи имеют доступ к оптоволоконным сетям со скоростью до 1 Гбит/с, то в сельской местности качество связи остается неудовлетворительным. Эта диспропорция ограничивает возможности для развития дистанционной работы, онлайн-образования и телемедицины в сельской местности. Хотя операторы ведут испытания технологии 5G, ее коммерческий запуск откладывается, что в среднесрочной перспективе создает риск технологического отставания.

Республика Беларусь демонстрирует высокие результаты в области развития человеческого капитала для ИКТ-сектора и по праву может гордиться своей системой подготовки специалистов в сфере информационных технологий (ИТ). Ежегодно ведущие технические учреждения высшего образования, такие как Белорусский государственный университет и Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, выпускают тысячи программистов и инженеров. Эта образовательная экосистема стала фундаментом для создания ПВТ – главной «истории успеха» (*success story*) страны. Резиденты ПВТ осуществляют более 40 видов деятельности (от передовых решений в области искусственного интеллекта (ИИ) до разработки высококлассного программного обеспечения, инженерных решений, игр и мобильных приложений). Их разработки в области здравоохранения, сельского хозяйства, финансовых технологий, банковского программного обеспечения, лазерных технологий, оптики широко известны в мире.

В 2021 г. экспорт услуг резидентов ПВТ достиг рекордных 3,2 млрд долл. США, в дальнейшем из-за санкций он снизился, но к 2024 г. начал восстанавливаться (рис. 1). По итогам 2024 г. экспорт услуг резидентов ПВТ достиг 1,8 млрд долл. США. Сегодня он составляет 3 % ВВП нашей страны³, что превышает долю экспорта некоторых традиционных для Республики Беларусь товарных групп.

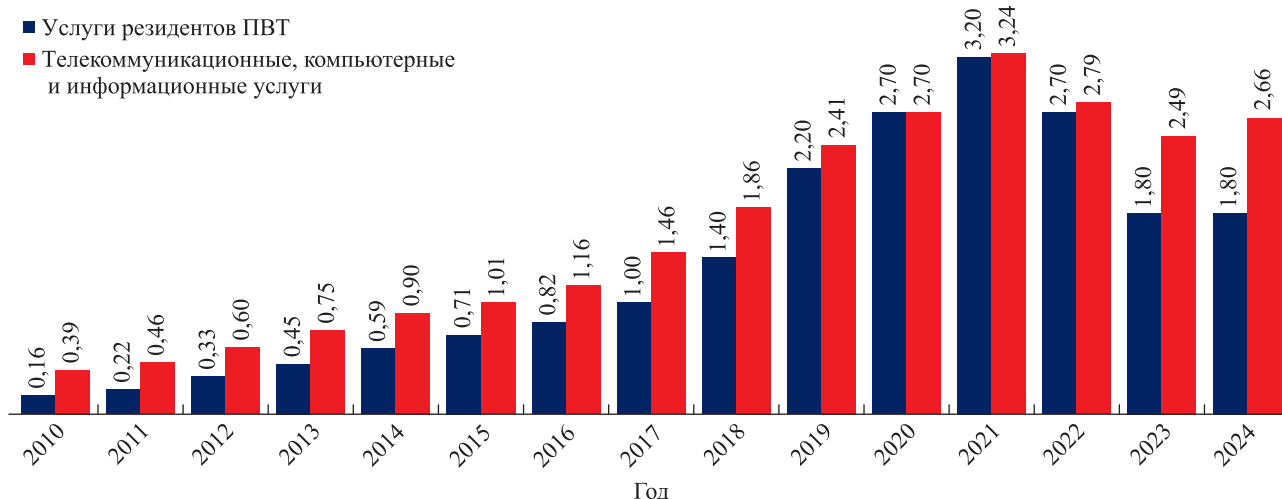


Рис. 1. Динамика экспорта услуг резидентов ПВТ, телекоммуникационных, информационных и компьютерных услуг Республики Беларусь, млрд долл. США.

Источники: ПВТ сегодня // Парк высоких технологий : сайт. URL: <https://www.park.by/http/about/> (дата обращения: 14.12.2025) ; WTO stats portal : website. URL: <https://stats.wto.org/> (date of access: 14.12.2025)

Fig. 1. Dynamics of exports of services by Hi-Tech Park Belarus residents, telecommunications, information and computer services by the Republic of Belarus, bln dollars.

Source: Introduction // Hi-Tech Park Belarus : website. URL: <https://www.park.by/http/about/> (date of access: 14.12.2025) ; WTO stats portal : website. URL: <https://stats.wto.org/> (date of access: 14.12.2025)

В 2024 г. количество резидентов ПВТ впервые после 2019 г. показало положительную динамику и достигло 1091 субъекта (рис. 2), а число работающих в них специалистов сегодня составляет порядка 60 000 человек⁴. Эти результаты показывают, что ПВТ, несмотря на санкции, остается крупнейшим ИТ-кластером не только в Центральной и Восточной Европе, но и в мире.

²Основные показатели развития связи // Министерство связи и информатизации Республики Беларусь : сайт. URL: <https://www.mpt.gov.by/ru/pokazateli> (дата обращения: 27.11.2025).

³ПВТ сегодня // Парк высоких технологий : сайт. URL: <https://www.park.by/http/about/> (дата обращения: 14.12.2025).

⁴Там же.

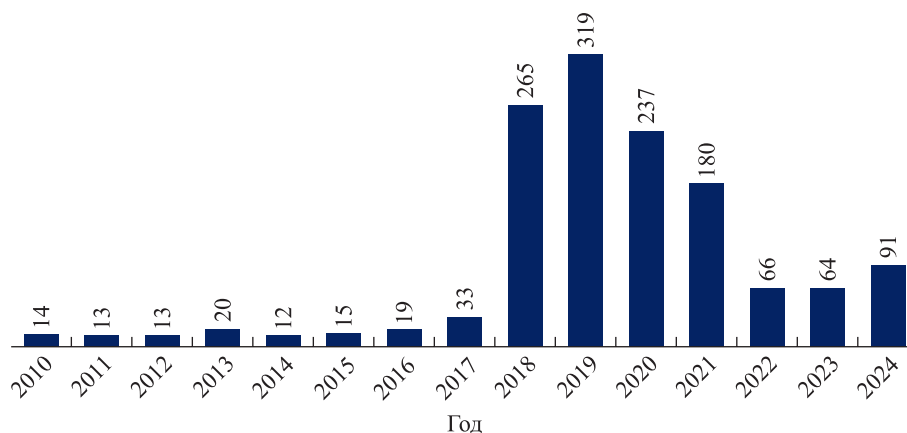


Рис. 2. Динамика количества резидентов ПВТ.

Источник: ПВТ сегодня // Парк высоких технологий : сайт.
 URL: <https://www.park.by/http/about/> (дата обращения: 14.12.2025)

Fig. 2. Growth dynamics of Hi-Tech Park Belarus residents.

Source: Introduction // Hi-Tech Park Belarus : website.
 URL: <https://www.park.by/http/about/> (date of access: 14.12.2025)

Вместе с тем концентрация ИТ-специалистов в ПВТ в фирмах, принадлежащих зарубежным собственникам, несет значительные риски. Высокая конкуренция за таланты на мировом рынке приводит к оттоку квалифицированных кадров. Несмотря на комфортные условия внутри ПВТ, часть специалистов эмигрируют в поисках более высоких заработков, иного опыта, но чаще они уезжают для того, чтобы сразу выйти на емкие мировые рынки и получить доступ к западным венчурным фондам. Кроме того, геополитическая напряженность и санкционное давление создают барьеры для сотрудничества с западными компаниями и инвесторами. В связи с этим необходимо диверсифицировать сотрудничество ПВТ с партнерами Республики Беларусь в Евразийском экономическом союзе, Шанхайской организации сотрудничества, БРИКС и, разумеется, ускорить цифровую трансформацию всей белорусской экономики, в том числе в сфере государственного управления. Так, портал *e-pashuga.by* уже предоставляет гражданам и предпринимателям доступ к более чем 300 услугам (от записи к врачу до регистрации юридического лица)⁵.

В отличие от государственного сектора проникновение цифровых технологий в реальный сектор (промышленность, сельское хозяйство, логистика) и частный бизнес происходит неравномерно. Тем не менее многие предприятия все активнее внедряют облачные технологии, CRM-системы (*customer relationship management system*) и ERP-системы (*enterprise resource planning system*). Данные Национального статистического комитета Республики Беларусь, полученные на основе опроса 8974 респондентов в 2024 г., позволяют выделить следующие тенденции в использовании цифровых технологий:

1) применение ИКТ. Почти все организации используют интернет (99,3 %), локальные сети (около 79,0 %), стационарный (96,7 %) или беспроводной (76,4 %) ШПД, имеют веб-сайты (71,0 %);

2) электронную торговлю. Электронные закупки осуществляют 64,9 % компаний, электронные продажи – 40,9 % компаний;

3) облачные вычисления. В 2024 г. 41,2 % предприятий применяли облачные сервисы для хранения данных и доступа к программному обеспечению;

4) использование продвинутых технологий. «Интернет вещей» применяют 21,5 % организаций, радиочастотную идентификацию (*radio frequency identification*) – 15,3 % организаций, большие данные – 13,7 % организаций, ИИ – 5,8 % организаций, т. е. большинство предприятий находятся на начальной стадии освоения цифровых технологий;

5) стремление к цифровой зрелости. Так, 47 % компаний оценивают свой уровень цифровой зрелости как «фрагментарный», 30 % находятся на начальном уровне цифровой зрелости⁶.

Уровень цифровизации малого и среднего бизнеса, особенно вне столичного региона, все еще отстает от уровня цифровизации крупных компаний. По оценкам Национального статистического комитета Республики Беларусь, лишь 40 % предприятий малого и среднего бизнеса используют облачные сервисы и только 25 % предприятий – ERP-системы⁷. Основными барьерами являются высокая

⁵Единый портал электронных услуг : сайт. URL: <https://e-pashuga.by/home/about-portal-page.html> (дата обращения: 15.12.2025).

⁶Использование цифровых технологий организациями в Республике Беларусь // Национальный статистический комитет Республики Беларусь : сайт. URL: https://www.belstat.gov.by/upload-belstat/upload-belstat-pdf/oficial_statistika/2024/IKT_24.pdf (дата обращения: 18.12.2025).

⁷Там же.

стоимость внедрения технологий, нехватка специалистов и консервативность управленческих подходов. Они создают внутренний цифровой разрыв между передовыми организациями, специализирующимися на ИКТ и остальной экономикой. Объективную оценку положения Республики Беларусь в глобальном цифровом пространстве дают международные рейтинги (табл. 2).

Таблица 2

Позиции Республики Беларусь в глобальных рейтингах,
составленных на основе индексов цифрового развития

Table 2

The Republic of Belarus's position in global rankings,
based on digital development indices

Индекс	Год	Количество стран в рейтинге	Позиция
Индекс развития ИКТ (<i>ICT development index, IDI</i>)	2024	176	52-е место
Индекс развития электронного правительства (<i>e-government development index, EGDI</i>)	2024	193	77-е место
Индекс электронного участия (<i>e-participation index, EPI</i>)	2024	193	88-е место
Индекс сетевой готовности (<i>networked readiness index, NRI</i>)	2020	134	65-е место
Глобальный индекс сетевого взаимодействия (<i>global connectivity index, GCI</i>)	2020	79	47-е место
Глобальный инновационный индекс (<i>global innovation index, GII</i>)	2025	139	85-е место
Индекс электронной торговли <i>B2C</i> (<i>B2C e-commerce index</i>)	2020	152	35-е место
Индекс цифрового качества жизни (<i>digital quality of life index, DQLI</i>)	2025	121	79-е место
Индекс готовности правительства к ИИ (<i>government AI readiness index, GARI</i>)	2024	188	113-е место
Глобальный индекс кибербезопасности (<i>global cybersecurity index, GCI</i>)	2024	172	3-й уровень (T3)*
Глобальный индекс конкурентоспособности талантов (<i>global talent competitiveness index, GTCI</i>)	2025	135	57-е место

Примечание. Знаком * отмечен показатель, указывающий на то, что общий балл страны находится в диапазоне 55–85 баллов из 100.

Индекс развития ИКТ. Международный союз электросвязи рассчитывает IDI, оценивающий возможность выходить в интернет в оптимальных условиях по доступной цене в любом месте в любое время. В 2024 г. в рейтинге, составленном на основе IDI, Республика Беларусь заняла 52-е место с ростом индекса с 86,9 до 88,5 балла. Страна улучшила свои позиции по семи показателям индекса из девяти, при этом по двум показателям («стоимость корзины фиксированного ШПД» и «лица, владеющие мобильным телефоном») получила максимальные значения. Согласно данным в Республике Беларусь 89,5 % населения имеют доступ в интернет и пользуются им, покрытие сетями стандартов 3G и 4G составляет 98,8 %, а 97,0 % населения обладают мобильными телефонами. Средний трафик мобильного ШПД на одну подписку составляет 143,5 ГБ, а средний трафик фиксированного ШПД – 1502,1 ГБ. Республика Беларусь показывает низкую стоимость доступа к мобильной связи и ШПД: цена на корзину мобильной и голосовой связи составляет 1,6 % ВНД на душу населения, а цена на фиксированный ШПД – 0,7 % ВНД на душу населения⁸.

Индекс развития электронного правительства. В 2024 г. в рейтинге развития электронного правительства Республика Беларусь заняла 77-е место, войдя в группу государств с высоким значением соответствующего индекса⁹. Однако следует отметить, что EGDI, который есть среднеарифметическое значение трех субиндексов (индекс онлайн-услуг, индекс телекоммуникационной инфраструктуры, индекс человеческого капитала), показывает негативную динамику (табл. 3). В 2024 г. в рейтинге электронного участия, который основывается на анализе электронной информации, консультаций и решений, Республика Беларусь заняла 88-е место.

⁸ICT development index 2024 // International Telecommunication Union : website. URL: https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/ind/D-IND-ICT_MDD-2024-3-PDF-E.pdf (date of access: 11.01.2026).

⁹United Nations e-government survey 2024 // United Nations : website. URL: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey2024> (date of access: 03.01.2026).

Таблица 3

Значения EGDI и его субиндексов для Республики Беларусь в 2020–2024 гг.

Table 3

Values of the EGDI and its subindices for the Republic of Belarus in 2020–2024

Показатели	Год		
	2020	2022	2024
EGDI	0,808 4	0,758 0	0,744 5
Индекс онлайн-услуг (<i>online services index</i>)	0,705 9	0,530 2	0,576 0
Индекс телекоммуникационной инфраструктуры (<i>telecommunications infrastructure index</i>)	0,828 1	0,842 6	0,915 6
Индекс человеческого капитала (<i>human capital index</i>)	0,891 2	0,901 1	0,741 9
Оценка значения EGDI (рейтинговый класс)	Очень высокое (V2)	Очень высокое (VI)	Высокое (HV)
Позиция в рейтинге развития электронного правительства	40-е место	58-е место	77-е место

Примечание. Составлено на основе данных ООН (United Nations e-government survey 2024 // United Nations : website. URL: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey2024> (date of access: 03.01.2026) ; United Nations e-government survey 2022 // Ibid. URL: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2022> (date of access: 03.01.2026) ; United Nations e-government survey 2020 // Ibid. URL: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2020> (date of access: 03.01.2026)).

Республика Беларусь относится к странам, наиболее развитой составляющей которых является телекоммуникационная инфраструктура, что отражено в высоких значениях соответствующего индекса. Слабым местом страны остается низкий ЕРІ, указывающий на недостаточное вовлечение граждан в процессы взаимодействия с государством, принятия решений через цифровые каналы.

Глобальный индекс сетевого взаимодействия. Глобальный индекс сетевого взаимодействия оценивает цифровую трансформацию как с национальной, так и с отраслевой позиции. Необходимо отметить высокий потенциал Республики Беларусь в этой области и устойчивый тренд развития ее GCI (рис. 3).

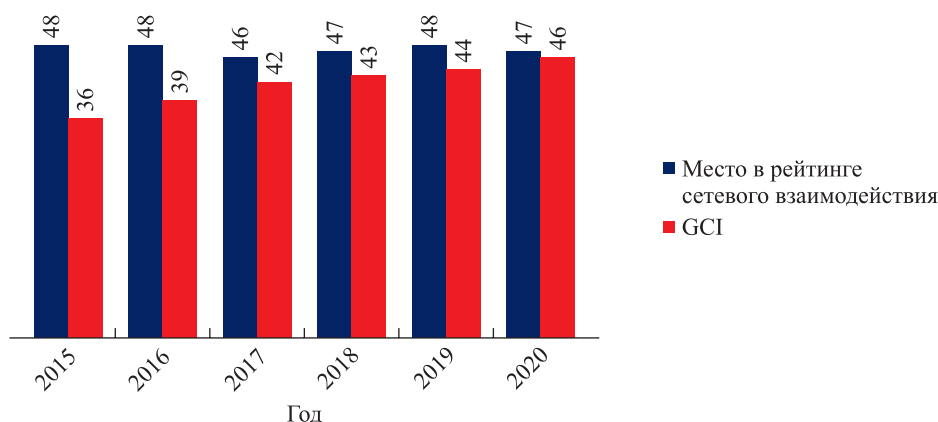


Рис. 3. Динамика GCI Республики Беларусь в 2015–2020 гг.

Источник: Global connectivity index by Huawei // Huawei : website. URL: <https://www.huawei.com/minisite/gci/en/country-rankings.html> (date of access: 20.01.2026)

Fig. 3. Dynamics of the GCI of the Republic of Belarus in 2015–2020.

Source: Global connectivity index by Huawei // Huawei : website. URL: <https://www.huawei.com/minisite/gci/en/country-rankings.html> (date of access: 20.01.2026)

Глобальный инновационный индекс. Всемирная организация интеллектуальной собственности является главным мировым барометром инноваций. В 2025 г. Республика Беларусь с 38,04 балла заняла 38-е место среди 39 стран европейского региона и 85-е место среди всех 139 стран¹⁰. Однако по результативности инноваций (*outputs*) страна вышла на 70-е место (табл. 4). На позицию Республики Беларусь влияет оценка потенциала (*inputs*) – 102-е место, который Всемирная организация интеллектуальной

¹⁰Global innovation index // World Intellectual Property Organisation : website. URL: <https://www.wipo.int/gii-ranking/en/belarus/> (date of access: 26.01.2026).

собственности для Республики Беларусь занижает из-за оценок, выставляемых западными экспертами по институциональному окружению (128-е место) и рыночным условиям (102-е место). Негативно сказывается на позиции в рейтинге и отсутствие данных по отдельным показателям.

Таблица 4

**Позиции Республики Беларусь в рейтингах,
составленных на основе GII и его субиндексов, в 2020–2025 гг.**

Table 4

**The Republic of Belarus's position in rankings,
based on GII and its subindeces, in 2020–2025**

Год	Позиция в рейтинге		
	GI	Потенциал	Результативность инноваций
2020	64-е место	67-е место	61-е место
2021	62-е место	68-е место	62-е место
2022	77-е место	86-е место	63-е место
2023	80-е место	88-е место	66-е место
2024	85-е место	102-е место	69-е место
2025	85-е место	102-е место	70-е место

Примечание. Составлено на основе данных Всемирной организации интеллектуальной собственности (Global innovation index // World Intellectual Property Organisation : website. URL: <https://www.wipo.int/gii-ranking/en/belarus/> (date of access: 26.01.2026)).

В то же время следует отметить, что по сравнению с 2024 г. в 2025 г. Республика Беларусь улучшила значения по пяти показателям («научные публикации», «инвестиции в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы», «связь», «производительность труда», «ожидаемая продолжительность жизни») и ухудшила значения по четырем показателям («венчурный капитал», «доступ к кредитам», «международные патентные заявки», «отсутствие новых торговых брендов»).

Глобальный индекс конкурентоспособности талантов. Согласно отчетам Института Портуланса за 2015–2025 гг. положение Республики Беларусь в рейтинге конкурентоспособности талантов варьировалось от 50-го до 58-го места. В 2025 г. Республика Беларусь с 47,76 балла заняла 57-е место в рейтинге. Наиболее высокие значения Республики Беларусь связаны с такими показателями, как «устойчивое развитие», «трудоустройство» и «доступ к возможностям роста». Анализ показывает, что страна может улучшить показатели «обучение на протяжении всей жизни», «внутренняя открытость» и «регулятивная среда»¹¹.

Индекс электронной торговли. Этот индекс измеряет компетентность и готовность страны поддерживать онлайн-торговлю. Согласно рейтингу 2020 г. Республика Беларусь заняла 35-е место, что указывает на благоприятные условия для онлайн-торговли, развитую почтовую и платежную инфраструктуру, высокий уровень интернетизации¹².

Индекс цифрового качества жизни. Он оценивает страны по пяти критериям (доступность интернета, качество интернета, цифровая инфраструктура, цифровая безопасность и использование ИИ). В 2025 г. в рейтинге цифрового качества жизни Республика Беларусь заняла 79-е место (табл. 5).

Таблица 5

**Позиция Республики Беларусь в рейтингах,
составленных на основе критериев DQLI, в 2025 г.**

Table 5

**The Republic of Belarus's position in rankings,
based on criteria of the DQLI, in 2025**

Критерий DQLI	Позиция в рейтинге
Доступность интернета	40-е место
Качество интернета	81-е место

¹¹Belarus // Portulans Institute : website. URL: <https://www.globaltalentcompetitivenessindex.org/country/belarus/> (date of access: 03.02.2026).

¹²UNCTAD technical notes on ICT for development. Iss. 17. The UNCTAD B2C e-commerce index 2020. Spotlight on Latin America and the Caribbean / UN Conf. on Trade and Dev. // United Nations Conference on Trade and Development : website. URL: https://unctad.org/system/files/official-document/tn_unctad_ict4d17_en.pdf (date of access: 21.01.2026).

Окончание табл. 5
Ending of the table 5

Критерий DQLI	Позиция в рейтинге
Цифровая инфраструктура	49-е место
Цифровая безопасность	87-е место
Использование ИИ	91-е место

Примечание. Составлено на основе данных компании *Surfshark* (Digital quality of life index 2025 // Surfshark : website. URL: <https://surfshark.com/research/dql/country/BY> (date of access: 07.02.2026)).

В этом рейтинге Республика Беларусь находится на 40-м месте по доступности интернета и 49-м месте по цифровой инфраструктуре, но на 87-м месте по цифровой безопасности (кибербезопасность и защита приватности) и 91-м месте по использованию ИИ, что демонстрирует необходимость инвестиций в ИИ и потребность интегрировать ИИ в государственные услуги. Базис в виде инфраструктуры цифровой экономики в Республике Беларусь создан, однако правовая и технологическая защищенность пользователей и инновации остаются слабыми местами страны, влияющими на международные оценки.

Индекс готовности правительства к ИИ. Данный индекс принят национальными правительствами в качестве официального ориентира и инструмента принятия решений по вопросам внедрения ИИ в государственные услуги для повышения эффективности работы. В 2024 г. в рейтинг готовности правительства к ИИ были включены 188 стран, Республика Беларусь с 39,24 балла заняла 113-е место и попала в группу стран с низкой готовностью к ИИ (ср.: Российская Федерация находится на 39-м месте, Республика Казахстан – на 74-м месте, Республика Польша – на 34-м месте, Литовская Республика – на 33-м месте)¹³. Этот результат свидетельствует о том, что Республика Беларусь отстает не только от мировых лидеров, но и от стран-соседей.

Позиция Республики Беларусь в рейтинге указывает на риск отставания в использовании ИИ, при этом страна имеет отрицательную динамику (в 2020 г. страна заняла 66-е место, в 2024 г. – 113-е место). Низкий рейтинг отражает комплекс взаимосвязанных недостатков в применении ИИ. Сильные кадры, которыми обладает Республика Беларусь в области классического программирования (аутсорсинг), не гарантируют формирования необходимых компетенций по созданию экосистемы для внедрения ИИ. Ситуацию усугубляют санкции, ограничивающие доступ к международным ресурсам, партнерствам и передовым технологиям.

Осознание рисков, выявленных в том числе благодаря анализу рейтинга готовности правительства к ИИ, стимулирует создание системной государственной политики, направленной на формирование в Беларуси комплексной экосистемы регулирования и развития ИИ. Работа ведется по двум взаимосвязанным направлениям: 1) техническому регулированию; 2) развитию прикладных решений. Исходной точкой стал модельный закон «О технологиях искусственного интеллекта», разработанный Объединенным институтом проблем информатики НАН Беларуси и принятый Межпарламентской Ассамблеей государств – участников Содружества Независимых Государств в 2025 г.¹⁴ Этот документ заложил концептуальную основу, определив общие положения, принципы регулирования, управление рисками и права субъектов. В его развитие был сформирован новый технический комитет «Цифровое развитие и связь» на базе комитетов по стандартизации в области электросвязи (ТК ВУ 27) и цифровой трансформации (ТК ВУ 38), в сферу компетенции которого вошли вопросы цифровых технологий и ИИ.

По итогам 2024–2025 гг. Министерство связи и информатизации Республики Беларусь определило комплекс мер по дальнейшему развитию сферы ИИ:

1) принятие государственной программы «Цифровая Беларусь», в рамках которой запланировано создание Национальной платформы искусственного интеллекта. Она обеспечит государственным органам и бизнесу безопасный доступ к вычислительным мощностям и большим языковым моделям (*large*

¹³Government AI readiness index 2024 // Oxford Insights : website. URL: <https://oxfordinsights.com/ai-readiness/ai-readiness-index> (date of access: 21.12.2025).

¹⁴Кругликов С. В. Развитие искусственного интеллекта в Республике Беларусь: планы, риски и угрозы // Белорусский государственный медицинский университет : сайт. URL: <https://www.bsmu.by/upload/docs/vypusknik/aspirantura/2025-1/%D0%9E%D0%98%D0%9F%D0%98.pdf> (дата обращения: 24.01.2026) ; Премьер-министр Беларуси Роман Головченко на форуме «Digital Almaty 2025» рассказал о направлениях развития ИИ в Беларуси // Офиц. портал Гос. ком. по науке и технологиям Респ. Беларусь. Минск, 2025. URL: https://www.gknt.gov.by/news/2025/premer_ministr_belarusi_roman_golovchenko_na_forume_digital_almaty_2025_rasskazal_o_napravleniyakh_r/ (дата обращения: 24.01.2026).

language model) на базе также запланированной для этого вычислительной инфраструктуры последнего поколения;

2) обеспечение подготовки к вступлению Республики Беларусь во Всемирную организацию сотрудничества в области искусственного интеллекта (*World Artificial Intelligence Cooperation Organisation*) под эгидой ООН, включая участие белорусских экспертов в консультациях по созданию проекта соглашения и закрепление институциональных условий его подписания в июле 2026 г.;

3) расширение мер по формированию цифровых компетенций специалистов, ответственных за процессы цифрового развития в государственных органах и организациях, в области применения ИТ в профессиональной деятельности. В частности, формируются специализированные образовательные программы и контент в сфере ИИ для государственной образовательной платформы «Лічба».

Параллельно формируется портфель прикладных решений в ключевых секторах экономики, призванных преодолеть разрыв между ИТ-сектором и реальной экономикой. Так, в области диагностической визуализации создаются алгоритмы на основе компьютерного зрения и нейросетей для раннего выявления онкологических и легочных патологий. Отдельными направлениями выступают создание интеллектуальных систем реабилитации (например, умных биометрических костюмов) и анализ больших массивов биомедицинских данных. Интеллектуальные системы интегрируются в продукцию крупнейших предприятий («МТЗ», «БелАЗ», «Гомсельмаш») для оптимизации производственных циклов, логистики и повышения производительности в сельском хозяйстве. Повышается качество государственного управления: апробируются ИИ-инструменты как средства аналитической поддержки нормотворческой деятельности, в частности для выявления противоречий в законодательстве, систематизации правовых актов, исключения дублирования в законотворчестве. Также к числу подобных решений относится вступление Объединенного института проблем информатики НАН Беларуси в международные альянсы (БРИКС+, Международный альянс по ИИ) для интеграции в глобальные исследовательские процессы и гармонизации стандартов.

Важным компонентом государственной политики выступает формирование технических стандартов применения ИИ. При экспертной поддержке Программы развития ООН начата разработка пакета национальных стандартов в сфере ИИ, концентрирующихся на критических аспектах: этических требованиях, обеспечении управляемости автономных систем и защите данных на всех этапах жизненного цикла ИИ. В ближайшем будущем планируется создание десяти национальных стандартов в сфере ИИ. В то же время практическую работу по стандартизации Министерство связи и информатизации Республики Беларусь ведет в плотной связке с Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь через созданный профильный технический комитет. Приоритетом является не просто написание стандартов «с нуля», а их гармонизация со стандартами Евразийского экономического союза (МКТ 566) и Содружества Независимых Государств. В первую очередь разрабатываются критически важные национальные стандарты, такие как «Искусственный интеллект. Термины и определения» (издание запланировано на 2026 г.), а также стандарты в области этики, управляемости автономных систем и защиты данных.

Таким образом, стратегия Республики Беларусь в сфере ИИ носит комплексный характер, сочетая усилия по созданию нормативно-правовой базы, институциональной инфраструктуры, закреплению правил и их практической апробации в реальных экономических условиях в ключевых отраслях экономики. Такой подход направлен на трансформацию локальных успехов в ИТ-экспорте в фактор системной модернизации национального хозяйства, преодоление разрыва между развитой ИКТ-инфраструктурой и низкими показателями инновационности и готовности к технологиям будущего.

Глобальный индекс кибербезопасности. Обеспечение кибербезопасности является критическим элементом цифрового развития. GCI измеряет приверженность стран кибербезопасности на глобальном уровне, повышая осведомленность о важности различных аспектов этой проблемы.

В 2020 г. в рейтинге кибербезопасности Республика Беларусь заняла 89-е место, но уже в 2024 г. она улучшила общий показатель с 50,57 до 61,45 балла и вошла в число стран 3-го уровня (Т3), демонстрируя базовую приверженность обеспечению кибербезопасности посредством принятия государственных мер, включающих оценку, создание или реализацию определенных общепринятых мер кибербезопасности¹⁵. Однако анализ отдельных субиндексов показывает значительные дисбалансы. Высокие оценки получены по показателям «меры сотрудничества» и «правовые меры». Низкие значения Республики Беларусь отмечены по показателю «технические меры». Издание в 2023 г. Указа Президента № 40 «О кибербезопасности», который заложил основы для создания национальной системы противодействия киберугро-

¹⁵Global cybersecurity index 2024 [Electronic resource]. 5th ed. / Intern. Telecommunication Union. Geneva : [s. n.], 2024. 139 p. URL: https://www.itu.int/en/ITU-D/Cybersecurity/Documents/GCIv5/2401416_1b_Global-Cybersecurity-Index-E.pdf (date of access: 18.01.2026).

зам¹⁶, позволило значительно улучшить значение показателя «правовые меры». Слабость технической реализации мер по обеспечению кибербезопасности указывает на ту же проблему, что и в сфере ИИ (разрыв между нормативным закреплением и практическими, технологическими возможностями).

Индекс сетевой готовности. В 2020 г. в рейтинге сетевой готовности Республика Беларусь находилась на 65-м месте. Страна имеет высокие значения по показателям «технологии» (доступ и инфраструктура), «навыки» (качество образования) и низкие значения по показателям «управление», «регуляторная среда», «инновации в бизнесе»¹⁷.

На основе проведенного анализа индексов цифрового развития можно сделать несколько выводов.

1. Республика Беларусь обладает одной из самых развитых в регионе цифровых инфраструктур и сохраняет статус регионального лидера в области ИКТ-инфраструктуры, что служит ее конкурентным преимуществом.

2. Наша страна является одним из мировых лидеров в экспорте компьютерных услуг.

3. В государстве создана эффективная система электронных административных услуг (EGDI), но вовлеченность граждан в ее использование требует повышения (EPI).

4. Республика Беларусь обладает признанным на международном уровне (GII) качественным техническим образованием и значительным научно-техническим потенциалом, а человеческий капитал выступает ключевым активом страны.

5. Базис для формирования цифровой экономики создан, однако правовая и технологическая защищенность пользователей остается слабым местом страны, влияющим на международные оценки. Низкие оценки показателей, связанных с правовым регулированием, защитой данных, привлечением талантов и инвестиций, сдерживают повышение места республики в комплексных рейтингах (GII, GTCI, DQLI).

6. Высокий уровень проникновения интернета и качественная инфраструктура требуют высокого уровня национальной кибербезопасности, однако при развитой инфраструктуре страна получает низкие оценки по уровню кибербезопасности (GCI).

7. Санкционные меры, принятые против Республики Беларусь, оказывают некоторое негативное влияние на технологический импорт, международное сотрудничество и, как следствие, на позиции в рейтингах, зависящих от глобального взаимодействия.

Заключение

Цифровое развитие Республики Беларусь носит неравномерный характер. С одной стороны, благодаря технократическому подходу страна обладает сильной инфраструктурой, эффективной системой государственных услуг, развитым человеческим капиталом и конкурентоспособным экспортно ориентированным ИТ-сектором, который является экономическим драйвером и «витриной» успехов. С другой стороны, согласно международным рейтингам в настоящее время институциональные факторы препятствуют развитию цифрового потенциала и цифрового качества жизни граждан республики. Стоит отметить, что цифровая трансформация национальной экономики сталкивается с серьезными вызовами в сфере кибербезопасности, технологической модернизации инфраструктуры и преодоления внутреннего (регионального) цифрового разрыва и не всегда низкие показатели в рейтингах являются негативным явлением. Как показывает практика, проведение грамотной планомерной превентивной политики приводит к большим долгосрочным результатам.

Хотелось бы отметить, что в настоящее время формирование целостной национальной стратегии в области ИИ становится для Республики Беларусь приоритетом, важным инструментом преодоления структурных дисбалансов цифровой экономики. Эффективность этого курса будет определяться способностью обеспечить интеграцию трех элементов политики Министерства связи и информатизации Республики Беларусь в области ИИ: 1) современной вычислительной инфраструктуры и государственной платформы ИИ, а также перечня отраслевых и базовых ИИ-сервисов; 2) опережающей стандартизации в сфере цифрового развития и расширения перечня национальных стандартов в сфере ИИ; 3) суверенной международной кооперации, включая участие Республики Беларусь в деятельности Всемирной организации сотрудничества в области искусственного интеллекта, а также сотрудничество в рамках Шанхайской организации сотрудничества и БРИКС+. Долгосрочным результатом успешной реализации этих планов должен стать переход к экономической модели, в рамках которой интеллектуальные технологии выступают не как обособленный экспортный сектор, а как источник добавленной стоимости

¹⁶О кибербезопасности : Указ Президента Респ. Беларусь, 14 фев. 2023 г., № 40 // Офиц. интернет-портал Президента Респ. Беларусь. Минск, 2023. URL: <https://president.gov.by/ru/documents/ukaz-no-40-ot-14-fevralya-2023-g> (дата обращения: 17.01.2026).

¹⁷The network readiness index 2020 // Portulans Institute : website. URL: <https://networkreadinessindex.org/> (date of access: 18.01.2026).

и повышения качества жизни, что является прямым ответом на вызовы, отраженные в международных рейтингах.

Для ускорения цифровой трансформации и перехода к сбалансированной экономической модели необходимо реализовывать следующие взаимосвязанные меры:

- 1) стимулировать внедрение передовых технологий (активно разворачивать сети стандарта 5G, поддерживать пилотные проекты по внедрению ИИ и больших данных в промышленности и агропромышленном комплексе, принимать адресные меры для ликвидации цифрового разрыва между регионами);
- 2) развивать цифровые навыки и удерживать таланты посредством расширения государственных и частных программ переподготовки, интеграции цифровой грамотности и основ ИИ в образовательные стандарты всех уровней, создания условий для реализации потенциала специалистов внутри страны;
- 3) повышать кибербезопасность (реализовывать на практике положения указа¹⁸, развивать национальную индустрию кибербезопасности, укреплять международное сотрудничество);
- 4) использовать платформы цифрового внедрения (*digital adoption platforms*) для сокращения издержек на обучение и ускорения процесса освоения цифровых инструментов бизнесом и населением;
- 5) углублять международную кооперацию через активную работу по гармонизации регулирования ИИ и формированию общих пространств данных и цифровых экосистем на базе Евразийского экономического союза, Содружества Независимых Государств, Шанхайской организации сотрудничества, а также через участие в китайских проектах в рамках инициативы «Цифровой шелковый путь» для привлечения инвестиций в инфраструктуру и выхода на новые рынки.

Достижение целей цифровой трансформации до 2030 г. потребует консолидированных усилий государства, бизнеса и научно-образовательного сообщества. Планомерное преодоление выявленных асимметрий позволит построить устойчивую цифровую экономику и, как следствие, улучшить позиции страны в глобальных рейтингах, увеличить вклад цифровой экономики в ВВП.

Статья поступила в редколлегию 02.03.2026.
Received by editorial board 02.03.2026.

¹⁸О кибербезопасности : Указ Президента Респ. Беларусь, 14 фев. 2023 г., № 40 // Офиц. интернет-портал Президента Респ. Беларусь. Минск, 2023. URL: <https://president.gov.by/ru/documents/ukaz-no-40-ot-14-fevralya-2023-g> (дата обращения: 17.01.2026).

МЕТОД ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ И ИНСТРУМЕНТ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ ВЫБОРЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИИ «ИЛИ ГРУПП»)

ЯНЬ ЧАОХЭН¹⁾

¹⁾Белорусский национальный технический университет,
пр. Независимости, 65, 220013, г. Минск, Беларусь

Аннотация. Предпринимается попытка построить комплексную систему инженерно-экономической оценки, предназначенную для решения проблем сложности, неопределенности и множественности критериев выбора цифровых технологий в пищевой промышленности. На примере китайского молочного гиганта – компании «Или групп» – выстраивается гибридная модель оценки, сочетающая метод нечеткого аналитического иерархического процесса и метод принятия решений на основе сходства с идеальным решением. Проведенное исследование не только обеспечивает методологическую поддержку для принятия технологических решений пищевыми предприятиями, но и предлагает теоретический ориентир для инженерно-экономической оценки в смежных областях.

Ключевые слова: цифровые технологии; выбор технологий; инженерная экономика; многокритериальное принятие решений; нечеткий аналитический иерархический процесс; метод TOPSIS; пищевая промышленность; компания «Или групп».

ENGINEERING ECONOMIC EVALUATION METHOD AND DECISION SUPPORT TOOL FOR DIGITAL TECHNOLOGY SELECTION IN THE FOOD INDUSTRY (A CASE STUDY OF YILI GROUP)

YAN CHAOHENG^a

^aBelarusian National Technical University, 65 Niezaliezhnasci Avenue, Minsk 220013, Belarus

Abstract. This paper aims to construct an integrated engineering economic evaluation framework to address the complexity, uncertainty, and multi-objective nature of digital technology selection in the food industry. Taking Yili group, a Chinese dairy giant, as a case study, this research innovatively proposes a hybrid evaluation model combining fuzzy

Образец цитирования:

Янь Чаохэн. Метод инженерно-экономической оценки и инструмент поддержки принятия решений при выборе цифровых технологий в пищевой промышленности (на примере компании «Или групп»). *Журнал Белорусского государственного университета. Экономика*. 2026;1:105–113 (на англ.). EDN: OEGHAP

For citation:

Yan Chaocheng. Engineering economic evaluation method and decision support tool for digital technology selection in the food industry (a case study of Yili group). *Journal of the Belarusian State University. Economics*. 2026;1:105–113. EDN: OEGHAP

Автор:

Янь Чаохэн – аспирант кафедры экономики и управления инновационными проектами в промышленности факультета маркетинга, менеджмента и предпринимательства. Научный руководитель – кандидат экономических наук, доцент Н. В. Жудро.

Author:

Yan Chaocheng, postgraduate student at the department of economics and management of innovative projects in industry, faculty of marketing, management and entrepreneurship. emoting.cz@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0001-1811-6381>

analytic hierarchy process and the technique for order of preference by similarity to ideal solution. The research in this paper does not only provide methodological support for the technological decisions of food enterprises but also offers theoretical reference for engineering economic evaluation in related fields.

Keywords: digital technology; technology selection; engineering economics; multi-criteria decision making; fuzzy analytic hierarchy process; TOPSIS method; food industry; Yili group.

Introduction

The global food industry is undergoing a profound transformation driven by digital technologies. Emerging technologies such as the Internet of things (IoT), big data, artificial intelligence (AI), and blockchain are reshaping the entire value chain of food production, processing, distribution, and consumption [1]. For food enterprises, a successful digital transformation is key to improving production efficiency, ensuring food safety, optimising supply chain management, and meeting the personalised needs of consumers [2]. However, digital transformation is not a simple accumulation of technology but a complex systems engineering project with high risks and high investment. Enterprises face numerous challenges when making technological investments.

First, the market is flooded with digital technology solutions, from enterprise resource planning (ERP) systems to IoT-based smart production lines and big data analytics platforms. Their functions, costs, and implementation difficulties vary, making it not easy for enterprises to effectively screen and select them. Second, digital technology investments are often substantial, but their returns have significant lags and uncertainties. Traditional financial evaluation methods, such as Net present value, internal rate of return, and return on investment, while able to measure the economic feasibility of projects, often overlook intangible benefits such as strategic value, improvement of organisational capabilities, and accumulation of data assets, leading to distorted evaluation results [3]. Third, technology selection is a typical multi-criteria decision-making problem. Enterprises must not only consider direct economic costs and benefits but also comprehensively evaluate multiple qualitative and quantitative factors such as technology maturity, compatibility with existing systems, impact on business processes, employee skill requirements, data security, and support for long-term strategic goals. These criteria often conflict with each other; for example, the most technologically advanced solution may be the most expensive or pose the greatest challenge to the existing organisational structure.

In this context, establishing a scientific and systematic engineering economic evaluation method system that can comprehensively handle multiple, conflicting criteria and quantify qualitative factors is of great theoretical significance and urgent practical value for guiding food industry enterprises in making reasonable technology investment decisions. Traditional engineering economic analysis methods are inadequate for handling such multi-criteria, high-uncertainty decision-making problems. Developing a scientific framework for engineering economic evaluation in this context holds significant theoretical and practical value. However, traditional engineering economic analysis methods are inadequate for such multi-criteria, high-uncertainty problems. To address these gaps, this paper develops and applies a novel fuzzy analytic hierarchy process (here and further fuzzy AHP) – TOPSIS hybrid model tailored for the complex task of selecting digital technologies in the food industry.

The main research objectives of this paper are to construct a multi-dimensional evaluation indicator system for digital technology suitable for the food industry, to propose a hybrid evaluation model combining fuzzy AHP and TOPSIS to cope with the uncertainty and ambiguity in the decision-making process, to use Yili group, a leading Chinese dairy company, as a real case to verify the effectiveness and operability of the model through detailed numerical analysis and to explore its application prospects as a decision support tool.

Literature review

Application for digital technology in the food industry. In recent years, academia has conducted extensive research on the application of digital technologies in the food industry. S. S. Kamble and colleagues explored the application model of blockchain technology in the traceability of agricultural supply chains, emphasising its important role in enhancing transparency and food safety [1]. The research [2] found that digitalisation is a key driver for promoting sustainable development in the agri-food industry, but its successful implementation depends on the synergy between technology and organisational levels. In addition, a large number of studies have separately discussed the application of specific technologies such as IoT, big data, and artificial intelligence in precision agriculture, smart manufacturing, and supply chain optimisation [4; 5]. However, existing research mostly focuses on the analysis of the application effects of specific technologies,

with relatively insufficient research on how to conduct systematic evaluation and decision-making in the early stage of technology selection.

Multi-criteria decision-making methods for technology selection. Technology selection is essentially a multi-criteria decision making (MCDM) problem. MCDM methods are widely used in the field of technology evaluation because they can integrate multiple qualitative and quantitative criteria [6]. Common MCDM methods include the analytic hierarchy process (AHP), analytic network process (ANP), TOPSIS, and VIKOR.

AHP determines the weights of criteria by constructing a hierarchical structure and pairwise comparisons, making it one of the most widely used weight determination methods [7]. ANP considers the interdependence between criteria but is a more complex model. Their disadvantages are their reliance on expert scoring, strong subjectivity, and failure to handle ambiguity in the judgment process. TOPSIS ranks alternative solutions by calculating their distances to the positive and negative ideal solutions, which is conceptually simple and computationally convenient [8]. The VIKOR method determines a compromise solution by maximising group utility and minimising individual regret. These methods require prior knowledge of the criteria weights.

To overcome the limitations of a single method, hybrid MCDM models have become a research hotspot. For example, combining AHP with TOPSIS, using AHP to determine weights and then TOPSIS for ranking, is one of the most mature combinations currently in use [9]. However, traditional AHP has difficulty reflecting the ambiguity of human thinking when experts are forced to give precise numerical scores (such as a 1–9 scale) in their judgments. Forcing an expert to give a precise value when they are hesitant about the importance of two criteria distorts the decision information.

Combination of fuzzy set theory and MCDM. To address the uncertainty and ambiguity in AHP, researchers have introduced fuzzy set theory, proposing the fuzzy AHP method [10]. Fuzzy AHP uses fuzzy numbers (such as triangular fuzzy numbers, trapezoidal fuzzy numbers) instead of precise numerical values for pairwise comparisons, allowing decision-makers to express their judgments within a certain range, thus making the results more robust. For example, an expert can believe that criterion A is «between equally important and slightly more important» than criterion B. Chang combined fuzzy AHP with TOPSIS for new product development project selection in a century-old Taiwanese food firm [11]. G. N. Mokhtarzadeh and colleagues used best-worst method and z-numbers to handle the alignment of technology portfolios in the food industry, further enhancing the handling of uncertainty [12].

Research gaps and contributions to this paper. Although the existing literature offers a solid foundation, it has not fully addressed the specific challenges of the food industry's digital transformation. Firstly, most studies offer generic evaluation frameworks, lacking an indicator system specifically tailored to the unique operational, strategic, and regulatory environment of the food sector. Secondly, while fuzzy AHP is a well-established method, its application to digital technology selection in the food industry, especially when integrated with TOPSIS to create a holistic decision support tool, remains underexplored. The novelty of our work is not in the methods themselves, but in their synergistic application to this particular high-stakes problem. Finally, there is a scarcity of detailed, real-world case studies that transparently document the end-to-end application of such a hybrid model, from indicator development to final decision and sensitivity analysis. There is a lack of a comprehensive, multi-dimensional evaluation indicator system tailored for the digital transformation of the food industry. Existing research rarely uses the fuzzy AHP method, which can handle the ambiguity of expert judgments, to determine the weights of indicators, leading to a lack of scientific rigour in weight determination. There is a lack of detailed case studies and methodological explanations of the application of the fuzzy AHP – TOPSIS hybrid model to digital technology selection in the food industry.

This paper's contributions are following:

- constructing of a professional indicator system through literature and the delphi method and a professional evaluation system containing four dimensions and twelve sub-criteria;
- introducing of fuzzy AHP and using of triangular fuzzy numbers to improve the weight determination process, enhancing the scientific rigour and robustness of the decision;
- providing of a complete model based on a real case, systematically explained the mathematical principles and implementation steps of the fuzzy AHP – TOPSIS hybrid model, and demonstrating its application in the food industry through a detailed numerical analysis of a real case of Yili group, providing an operable decision-making tool for enterprises.

Research methodology: a hybrid evaluation model based on fuzzy AHP – TOPSIS

Evaluation indicator system. The evaluation indicator system determined through literature analysis and two rounds of delphi expert consultation is shown in table 1.

Table 1

**Evaluation indicator system for digital technology selection
in the food industry**

Indicator	Sub-criteria	Description	Attribute
C1 (economic benefits)	C1.1 (investment cost)	Total cost of technology acquisition, implementation, maintenance, and training	Cost
	C1.2 (improvement in operational efficiency)	Effect on improving production efficiency, resource utilisation, and labour productivity	Benefit
	C1.3 (return on investment period)	Time required to recover the technology investment	Cost
C2 (technical performance)	C2.1 (technology maturity and reliability)	Stable operation capability and degree of application verification in the industry	Benefit
	C2.2 (system compatibility and integration)	Ability to integrate with existing information systems, e. g., ERP	Benefit
	C2.3 (scalability and upgradability)	Ability of the technology to adapt to future business development and technological upgrades	Benefit
C3 (organisational fit)	C3.1 (business process fit)	Degree of fit between the technology and the core business processes of the enterprise	Benefit
	C3.2 (employee skill requirements)	Skill level of employees required to implement and use the technology	Cost
	C3.3 (supplier service and support)	Quality of training, maintenance, and consulting services provided by the technology supplier	Benefit
C4 (strategic value)	C4.1 (support for strategic goals)	Contribution of the technology to the long-term development strategy of the enterprise	Benefit
	C4.2 (data asset value)	Value created by the technology in data collection, analysis, and utilisation	Benefit
	C4.3 (enhancement of competitive advantage)	Role of the technology in enhancing product differentiation, customer satisfaction, etc.	Benefit

Note. Developed by the author.

Determining indicator weights with fuzzy AHP. Step 1. Defining triangular fuzzy numbers and linguistic variables. A triangular fuzzy number M is represented as (l, m, u) , where l , m , and u are the lower bound, median (most likely value), and upper bound, respectively. This paper uses the linguistic variables and their corresponding triangular fuzzy numbers shown in table 2 for pairwise comparisons. We deliberately chose the triangular fuzzy number scale, a standard in fuzzy AHP literature. This scale allows experts to express judgments intuitively as a range (lower, most likely, and upper bounds), which is less cognitively demanding than more complex fuzzy numbers. This simplicity is crucial for practical applications in a business context, as it facilitates easier participation from experts who may not be familiar with fuzzy set theory, thereby improving the quality and reliability of the input data.

Table 2

Triangular fuzzy number scale

Linguistic variable	Triangular fuzzy number (l, m, u)
Equally important	(1, 1, 1)
Between equally and slightly important	(1, 2, 3)
Slightly important	(2, 3, 4)
Between slightly and strongly important	(3, 4, 5)
Strongly important	(4, 5, 6)
Extremely important	(9, 9, 9)

Note. Developed by the author.

Step 2. Constructing of the fuzzy pairwise comparison matrix. Invite k experts to conduct pairwise comparisons of n criteria to construct a fuzzy judgment matrix $\tilde{A} = (\tilde{a}_{ij})_{n \times n}$, where $\tilde{a}_{ij} = (l_{ij}, m_{ij}, u_{ij})$ is the fuzzy

importance of the i^{th} criterion relative to the j^{th} criterion. The opinions of multiple experts are aggregated using the geometric mean method.

Step 3. Calculating of fuzzy weights. Use Chang's extent analysis method of 1996 to calculate the fuzzy weights of each indicator. For the i^{th} indicator, its fuzzy synthetic extent value S_i is calculated as follows:

$$S_i = \left(\sum_j l_{ij}, \sum_j m_{ij}, \sum_j u_{ij} \right) \otimes \left(\sum_j u_{ij}, \sum_j m_{ij}, \sum_j l_{ij} \right).$$

Step 4. Calculating of the weight vector and defuzzifying. To compare the magnitude of two fuzzy numbers S_i and S_j , their degree of possibility $V(S_i \geq S_j)$ is defined as

$$V(S_i \geq S_j) = \sup [\min (\mu_{S_i}(x), \mu_{S_j}(y))].$$

The degree of possibility of a fuzzy number being greater than k other fuzzy numbers is

$$V(S_i \geq S_1, S_2, \dots, S_k) = \min V(S_i \geq S_j) \text{ for } j = 1, 2, \dots, k, j \neq i.$$

This yields the weight vector $W' = (d'(C_1), d'(C_2), \dots, d'(C_n))T$, where $d'(C_i) = V(S_i \geq S_j)$ for $j = 1, 2, \dots, n, j \neq i$. After normalisation, the final weight vector $W = (d(C_1), d(C_2), \dots, d(C_n))T$ is obtained.

Ranking alternative solutions with TOPSIS. Step 1. Constructing and normalising the decision matrix. It is important to clarify how the model determines ideal solutions for different criteria types. For benefit criteria (where higher values are better), the positive ideal solution is the maximum value among all alternatives, and the negative ideal solution is the minimum value. Conversely, for cost criteria (where lower values are better, such as C11, C13, and C32 in this study), the positive ideal solution is the minimum value, and the negative ideal solution is the maximum value. This clear distinction ensures that the model correctly evaluates all criteria according to their nature.

Assuming there are m alternative solutions and n sub-criteria, construct the original decision matrix $X = (x_{ij})_{m \times n}$. Then perform vector normalisation to obtain the normalised matrix $R = (r_{ij})_{m \times n}$.

Step 2. Constructing of the weighted normalised matrix. Multiply the normalised matrix R by the weight vector W calculated by fuzzy AHP to obtain the weighted normalised matrix $V = (v_{ij})_{m \times n}$, where $v_{ij} = w_j r_{ij}$.

Step 3. Determining of the positive and negative ideal solutions. The positive ideal solution is $A^+ = (v_1^+, v_2^+, \dots, v_n^+)$, where v_j^+ is the optimal value of all solutions for the j^{th} indicator. The negative ideal solution is $A^- = (v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-)$, where v_j^- is the worst value of all solutions for the j^{th} indicator. For benefit-type indicators, $v_j^+ = \max(v_{ij})$ and $v_j^- = \min(v_{ij})$. For cost-type indicators, the opposite is true.

Step 4. Calculating of distances. Calculate the distance of each alternative solution to the positive ideal solution D_i^+ and to the negative ideal solution D_i^-

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2},$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}.$$

Step 5. Calculating of relative closeness and rank. Calculate the relative closeness of each solution $C_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-}$. The value of C_i belongs to $[0, 1]$, and a larger value indicates a better solution. Rank all alternative solutions based on the value of C_i .

Case study: technology selection at Yili group

Background. Yili group, as a leading enterprise in China's dairy industry, has always been at the forefront of digital transformation. The group has already deployed the SAP ERP system and has achieved a high degree of automation in some of its factories. However, to further enhance supply chain efficiency and consumer

trust, Yili group's senior management is considering focusing its next phase of investment on one of the following three directions: 1) A1 (comprehensive upgrade to *SAP S/4HANA Cloud ERP* system) upgrades the existing ERP system to the cloud, using in-memory computing technology to improve data processing speed and integrate more intelligent modules; 2) A2 (large-scale deployment of an intelligent production line monitoring system based on *EcoStruxure* of «Schneider Electric» fully promotes the IoT solution in its 81 production bases to achieve predictive maintenance of equipment and energy efficiency management, pilot projects have already demonstrated a 19 % increase in operational efficiency¹; 3) A3 (construction of a blockchain-based full-chain product traceability platform) uses the immutable nature of blockchain technology to connect the entire information chain from farm to table, providing consumers with transparent information about product quality and safety.

Weight determination (fuzzy AHP). Yili group invited a decision-making group of five internal experts (CIO, vice president of production, CFO, vice president of marketing, director of strategic development). First, they conducted fuzzy pairwise comparisons of the four primary criteria. The aggregated fuzzy judgment matrix is shown in table 3.

Table 3

Fuzzy judgment matrix for primary criteria

Indicator	Criteria			
	C1 (economic)	C2 (technical)	C3 (organisational)	C4 (strategic)
C1	(1, 1, 1)	(1, 2, 3)	(2, 3, 4)	$(\frac{1}{5}, \frac{1}{4}, \frac{1}{3})$
C2	$(\frac{1}{3}, \frac{1}{2}, 1)$	(1, 1, 1)	(1, 2, 3)	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$
C3	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$	$(\frac{1}{3}, \frac{1}{2}, 1)$	(1, 1, 1)	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$
C4	(3, 4, 5)	(2, 3, 4)	(4, 5, 6)	(1, 1, 1)

Note. Developed by the author.

After calculation, the weight vector for the primary criteria is $WC = (0.25, 0.18, 0.12, 0.45)$. Similarly, the weights of the 12 sub-criteria relative to their primary criteria were calculated and then multiplied by the weights of the corresponding primary criteria to obtain the global weights of all sub-criteria, as shown in table 4.

Table 4

Global weights of sub-criteria

Indicator	Global weight
C1.1	0.12
C1.2	0.08
C1.3	0.05
C2.1	0.07
C2.2	0.06
C2.3	0.05
C3.1	0.06
C3.2	0.02
C3.3	0.04
C4.1	0.20
C4.2	0.15
C4.3	0.10

Note. Developed by the author.

¹Yili group customer story // Schneider electric : website. URL: <https://www.se.com/ww/en/work/campaign/life-is-on/case-study/yili-group/> (date of access: 18.11.2025).

The weights show that Yili group's decision-making places a high emphasis on strategic value (0.45), followed by economic benefits (0.25). This is consistent with its strategic positioning as an industry leader, focusing more on long-term competitive advantage and brand value.

Solution ranking (TOPSIS). The scores in the decision matrix (table 5) came from a structured data collection process involving a five-expert panel. This panel included two senior IT managers from Yili group, a food industry consultant, a university professor in supply chain management, and a senior engineer from a technology provider. For qualitative criteria (C21, C22, C23, C31, C33, C41, C42, C43), the experts provided scores on a 1–10 scale (1 is the worst result, 10 is the best result) based on detailed solution proposals and their professional knowledge. To handle potential disagreements and mitigate the influence of extreme ratings, the geometric mean of the five experts' scores was used to establish the final value for each of these criteria. For quantitative criteria, scores were based on objective data and normalised to the 1–10 scale. Specifically, C11 (investment cost) and C13 (return on investment period) were calculated from supplier quotations and internal financial projections. The score for C12 (improvement in operational efficiency) for alternative A2 was anchored to a 19 % efficiency gain reported in a supplier case study, while scores for A1 and A3 were expert estimations based on industry benchmarks. The C32 (data security) score was derived from a technical assessment of each solution's proposed security architecture. This transparent, mixed-method approach to data gathering and scoring significantly enhances the credibility and robustness of the case study's findings.

Table 5

Original decision matrix

Solution	Criteria											
	C1.1	C1.2	C1.3	C2.1	C2.2	C2.3	C3.1	C3.2	C3.3	C4.1	C4.2	C4.3
A1 (ERP)	7	8	6	9	9	8	8	5	8	7	6	7
A2 (IoT)	6	9	7	8	7	7	7	6	9	8	8	8
A3 (blockchain)	4	6	5	7	6	6	6	4	7	9	9	9

Note. Developed by the author.

After calculation using the TOPSIS model (normalisation, weighting, calculating distances, and relative closeness), the final results are shown in table 6.

Table 6

TOPSIS calculation results and ranking

Solution	D ⁺ (distance to ideal)	D ⁻ (distance to anti-ideal)	C (relative closeness)	Rank
A1 (ERP)	0.085	0.092	0.520	2
A2 (IoT)	0.071	0.105	0.597	1
A3 (blockchain)	0.112	0.065	0.367	3

Note. Developed by the author.

According to the calculation results, the ranking of the three solutions is A2 > A1 > A3. Therefore, large-scale deployment of the IoT-based intelligent production line monitoring system (A2) is the optimal choice for Yili group at present.

Sensitivity analysis. We conducted a comprehensive sensitivity analysis to fully test the robustness of the model's recommendation. We systematically varied the weight of each of the four main criteria (C1, C2, C3, C4) by $\pm 10\%$ and $\pm 20\%$ from their original values, adjusting the weights of the other three criteria proportionally to ensure their sum always remained 1. The impact of these 16 scenarios on the final ranking of the alternatives was then observed. The results are summarised in table 7.

Table 7

Sensitivity analysis results

Scenario	C1 weight	C2 weight	C3 weight	C4 weight	Ranking
Baseline	0.250	0.180	0.120	0.450	A2 > A1 > A3
C1 + 10 %	0.275	0.174	0.116	0.435	A2 > A1 > A3
C1 + 20 %	0.300	0.168	0.112	0.420	A2 > A1 > A3
C1 – 10 %	0.225	0.186	0.124	0.465	A2 > A1 > A3

Ending of the table 7

Scenario	C1 weight	C2 weight	C3 weight	C4 weight	Ranking
C1 – 20 %	0.200	0.192	0.128	0.480	A2 > A1 > A3
C2 + 10 %	0.245	0.198	0.117	0.440	A2 > A1 > A3
C2 + 20 %	0.239	0.216	0.115	0.430	A2 > A1 > A3
C2 – 10 %	0.255	0.162	0.123	0.460	A2 > A1 > A3
C2 – 20 %	0.261	0.144	0.125	0.470	A2 > A1 > A3
C3 + 10 %	0.247	0.178	0.132	0.444	A2 > A1 > A3
C3 + 20 %	0.243	0.175	0.144	0.438	A2 > A1 > A3
C3 – 10 %	0.253	0.182	0.108	0.456	A2 > A1 > A3
C3 – 20 %	0.257	0.185	0.096	0.462	A2 > A1 > A3
C4 + 10 %	0.230	0.165	0.110	0.495	A2 > A1 > A3
C4 + 20 %	0.209	0.151	0.100	0.540	A2 > A1 > A3
C4 – 10 %	0.270	0.195	0.130	0.405	A2 > A1 > A3
C4 – 20 %	0.291	0.209	0.140	0.360	A2 > A1 > A3

The analysis reveals that the ranking $A2 > A1 > A3$ is remarkably stable. Across all 16 scenarios, alternative A2 consistently remained the top-ranked choice. For A2 to lose its top rank, a more drastic shift in weights would be required. For instance, the weight of C1 (economic benefits) would need to increase by more than 35 % (from 0.250 to over 0.338), or the weight of C4 (strategic value) would need to decrease by over 40 % (from 0.45 to below 0.27). Both scenarios represent a fundamental departure from the company's stated strategic priorities. This shows that the recommendation for alternative A2 is a robust conclusion, not a borderline result, holding true under a wide range of strategic variations and giving decision-makers confidence in the outcome.

Conclusions and managerial implications

Research conclusions. This paper successfully constructed and validated a hybrid model based on fuzzy AHP – TOPSIS for evaluating and selecting digital technologies in the food industry. The main conclusions of the study are as follows:

- the selection of digital technology in the food industry is a complex multi-criteria decision-making problem that must comprehensively consider four dimensions (economic, technical, organisational, and strategic);
- the fuzzy AHP method can effectively handle the ambiguity and uncertainty in expert decision-making, making the process of determining indicator weights more scientific and reasonable;
- the AHP – TOPSIS hybrid model provides a powerful quantitative analysis tool for this problem, capable of clearly ranking alternative solutions and providing a clear basis for decision-making;
- the case study of Yili group shows that under the current value-oriented strategy, deploying an IoT intelligent production line monitoring system is a better choice than upgrading the ERP or building a blockchain platform. However, the sensitivity analysis shows that when the strategic focus shifts to cost-oriented, the decision result will change.

Managerial implications. This study provides the following managerial implications for managers in the food industry. First, when making digital investment decisions, enterprises should establish a multi-dimensional evaluation framework, avoiding reliance solely on short-term financial indicators like return on investment, which overlook the long-term strategic value of technology. Second, technology selection must serve the corporate strategy. Before making a decision, management should first clarify their strategic priorities (cost leadership, product innovation, or customer relations) and reflect them in the evaluation model through weight settings. Third, a cross-departmental team of experts should be formed for evaluation to gather diverse perspectives and ensure the comprehensiveness of the decision. Fourth, the model proposed in this paper can be developed into a simple and easy-to-use software tool to help enterprises standardise and scientise the decision-making process, reducing subjectivity and arbitrariness. Finally, managers should recognise the challenges of implementing this model. The process can be time-consuming, especially during expert consultations, and needs a skilled facilitator to guide discussions and prevent cognitive bias. To overcome these hurdles, organisations can invest in training internal champions to lead the process and develop standardised templates to streamline future evaluations. Furthermore, establishing a clear data governance framework is crucial for ensuring the quality and reliability of the inputs, thereby maximising the value of the model as a strategic decision-making tool.

Research limitations and prospects. This study also has some limitations. First, the universality of the indicator system needs further verification, as food enterprises in different sub-sectors (such as dairy, meat

products, baking) may have different concerns. Second, the model does not consider the interdependence between indicators. Future research could introduce the ANP to handle feedback and dependencies between indicators, making the model more realistic. In addition, it is also possible to explore combining this model with real-time data to build a dynamic, adaptive decision support system.

References

1. Kamble SS, Gunasekaran A, Sharma R. Modeling the blockchain enabled traceability in agriculture supply chain. *International Journal of Information Management*. 2020;52:101967. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2019.05.023.
2. Annosi MC, Brunetta F, Capo F, Heideveld L. Digitalization in the agri-food industry: the relationship between technology and sustainable development. *Management Decision*. 2020;58(8):1737–1757. DOI: 10.1108/MD-09-2019-1328.
3. Lozano-Almansa JM, Tarifa Fernández J, Sánchez-Pérez AM. Digital transformation and real options: evaluating the investment in cloud ERP. *Engineering Economics*. 2023;34(4):397–411. DOI: 10.5755/j01.ee.34.4.30678.Z
4. Park CS. *Contemporary engineering economics*. Boston: Pearson; 2016. 98 p.
5. Zavadskas EK, Turskis Z, Kildienė S. State of art surveys of overviews on MCDM/MADM methods. *Technological and Economic Development of Economy*. 2014;20(1):165–179. DOI: 10.3846/20294913.2014.892037.
6. Opricovic S, Tzeng G-H. Compromise solution by MCDM methods: a comparative analysis of VIKOR and TOPSIS. *European Journal of Operational Research*. 2004;156(2):445–455. DOI: 10.1016/S0377-2217(03)00020-1.
7. Saaty TL. *The analytic hierarchy process: planning, priority setting, resource allocation*. New York: McGraw-Hill; 1980. 287 p.
8. Hwang C-L, Yoon K. *Multiple attribute decision making: methods and applications. A state-of-the-art survey*. Berlin: Springer; 1981. 269 p.
9. Lin M-C, Wang C-C, Chen M-S, Chang CA. Using AHP and TOPSIS approaches in customer-driven product design process. *Computers in Industry*. 2008;59(1):17–31. DOI: 10.1016/j.compind.2007.05.013.
10. van Laarhoven PJM, Pedrycz W. A fuzzy extension of Saaty's priority theory. *Fuzzy Sets and Systems*. 1983;11(1–3):229–241. DOI: 10.1016/S0165-0114(83)80082-7.
11. Chang K-L. Combined MCDM approaches for century-old Taiwanese food firm new product development project selection. *British Food Journal*. 2013;115(8):1197–1210. DOI: 10.1108/bfj-08-2011-0204.
12. Garousi Mokhtarzadeh N, Amoozad Mahdiraji H, Jafari-Sadeghi V, Soltani A, Abbasi Kamardi AA. A product-technology portfolio alignment approach for food industry: a multi-criteria decision making with z-numbers. *British Food Journal*. 2020;122(12):3947–3967. DOI: 10.1108/BFJ-02-2020-0115.

Received by editorial board 20.11.2025.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И СКОРОСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПЕРЕХОДА СТРАН ШАНХАЙСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ СОТРУДНИЧЕСТВА

Ан. А. КОРОЛЁВА¹⁾, Ар. А. КОРОЛЁВА¹⁾

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

Аннотация. Рассматривается энергоэффективность, которая оказывает значительное положительное влияние на экономический рост благодаря экономии энергии. Отмечается, что экспорт сэкономленных энергоресурсов в энергоизбыточных странах увеличивает ВВП на столько, сколько страна потратила бы на энергию при неэкономном потреблении, а в энергонедостаточных странах экономия энергии позволяет снижать импорт энергоносителей, что также ведет к увеличению ВВП. Исследуется энергоэффективность стран Шанхайской организации сотрудничества, их динамика повышения энергоэффективности и скорость энергетического перехода.

Ключевые слова: экономический рост; энергоэффективность; энергоемкость; энергопотребление; электропотребление; энергетический переход; зеленый переход; возобновляемые источники энергии; Шанхайская организация сотрудничества; ШОС.

COMPARATIVE ANALYSIS OF ENERGY EFFICIENCY AND THE SPEED OF ENERGY TRANSITION IN THE SHANGHAI COOPERATION ORGANISATION COUNTRIES

An. A. KOROLEVA^a, Ar. A. KOROLEVA^a

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

Corresponding author: An. A. Koroleva (koroleva@bsu.by)

Abstract. This paper examines energy efficiency, which has a significant positive impact on economic growth due to energy conservation. It is noted that the export of saved energy resources in energy-surplus countries increases gross domestic product by as much as the country would have spent on energy if it had consumed less efficiently, while in energy-deficient countries, energy conservation allows for a reduction in energy imports, which also leads to an increase in gross domestic product. The paper examines the energy efficiency of the Shanghai Cooperation Organisation countries, their dynamics of energy efficiency improvements, and the speed of the energy transition.

Keywords: economic growth; energy efficiency; energy intensity; energy consumption; electricity consumption; energy transition; green transition; renewable energy sources; Shanghai Cooperation Organisation.

Образец цитирования:

Королёва Ана, Королёва АрА. Сравнительный анализ энергоэффективности и скорости энергетического перехода стран Шанхайской организации сотрудничества. *Журнал Белорусского государственного университета. Экономика.* 2026; 1:114–130.
EDN: VPMRLA

For citation:

Koroleva AnA, Koroleva ArA. Comparative analysis of energy efficiency and the speed of energy transition in the Shanghai Cooperation Organisation countries. *Journal of the Belarusian State University. Economics.* 2026;1:114–130. Russian.
EDN: VPMRLA

Авторы:

Анна Анатольевна Королёва – доктор экономических наук, доцент; декан экономического факультета.
Арина Александровна Королёва – аспирантка кафедры экономической безопасности экономического факультета. Научный руководитель – доктор экономических наук, профессор Т. Г. Зорина.

Authors:

Anna A. Koroleva, doctor of science (economics), docent; dean of the faculty of economics.
koroleva@bsu.by
<https://orcid.org/0000-0002-2486-4749>
Ariana A. Koroleva, postgraduate student at the department of economic security, faculty of economics.
ariana.koroleva.657@gmail.com

Введение

Целью настоящей статьи является сравнительное исследование энергоэффективности стран Шанхайской организации сотрудничества (ШОС), их динамики повышения энергоэффективности и скорости энергетического перехода в первой четверти XXI в. Следует отметить, что вопросы энергоэффективности национальных экономик, по-видимому, впервые были поставлены в работах [1–3] и позже стали объектом многих исследований, а также государственных и региональных программ¹ [4–6]. Энергоэффективность белорусской экономики в период до 2015 г. рассматривается в специальной монографии [5]. С энергоэффективностью и снижением затрат на ископаемое топливо связана вторая актуальная проблема – проблема энергетического (зеленого) перехода, под которым понимается замещение в энергопроизводстве угля, нефти и газа возобновляемыми источниками энергии (ВИЭ), такими как солнечная, ветровая, геотермальная энергия, или близкими к ним видами энергии (биоэнергия, гидроэнергия, атомная энергия). Энергетический переход – модная тема, которая изучается во многих работах² [6].

Научный интерес к энергоэффективности вызван значительным положительным влиянием этого фактора на экономический рост, проявляющимся в экономии энергии. Экспорт сэкономленных энергоресурсов, в свою очередь, увеличивает ВВП на столько, сколько страна потратила бы на энергию при неэкономном потреблении, а в энергонедостаточных странах экономия энергии позволяет снизить импорт энергоносителей, что также увеличивает ВВП. Различные модели роста ВВП на основе производственных функций с учетом дополнительного энергетического фактора предложены сотрудниками Центра перспективных исследований и международной информации (обзор этих моделей и их применение к странам Евразийского экономического союза (ЕАЭС) представлены в работе [7]). Работники Научно-исследовательского института «Высшая школа экономики» [8] провели сравнительный анализ энергоэффективности многих стран и ее влияния на рост ВВП, а также обзор тематических работ, опубликованных до 2013 г. В Пермском государственном национальном исследовательском университете [9] построена модель множественной регрессии роста ВВП для 115 стран с учетом потребления энергии, а в Центре энергоэффективности – XXI век [10] подготовлен обзор зарубежных работ, посвященных выявлению статистических связей между энергопотреблением и ростом ВВП. Наконец, в работе [11] на основе долгосрочных данных по странам разных регионов проведен анализ связи роста и потребления энергии в подушевом измерении, в частности на основе исторических данных показано, что снижение энергоемкости (повышение энергоэффективности) ВВП на 0,5–0,8 % обеспечивает рост ВВП на душу населения на 1,0 %. Таким образом, инвестиции в энергоэффективность являются необходимым условием для устойчивого экономического роста стран и обеспечения их энергетической безопасности.

Обоснуем, почему для анализа выбраны страны ШОС. Во-первых, работ, посвященных энергоэффективности стран ШОС, немного [12–14]. Во-вторых, страны ШОС взаимодополняемы в сфере энергетики: Россия и Казахстан являются важными поставщиками энергоносителей, а Китай и Индия выступают их главными импортерами.

Страны ШОС являются крупнейшими в мире производителями электроэнергии на солнечных и ветровых станциях, а также лидерами в производстве атомной энергии и использовании гидростанций. Эти государства создают и потребляют примерно половину мировой энергии (рис. 1), а доля их

¹О государственной программе «Устойчивая энергетика и энергоэффективность» на 2026–2030 годы : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 31 дек. 2025 г., № 819 // Совет Министров Республики Беларусь : сайт. URL: <https://government.by/sites/default/files/resolution/2026-01/819.pdf> (дата обращения: 18.03.2026) ; Energy efficiency initiative. Energy policy analysis / OECD, Intern. Energy Agency. [S. l.] : OECD, 1997. V. 1. 193 p. ; V. 2. 480 p. ; Energy indicators for sustainable development: guidelines and methodologies / IAEA. Vienna : [s. n.], 2005. 171 p. ; Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2050 года : распоряжение Правительства Рос. Федерации, 12 апр. 2025 г., № 908-р // Информ.-правовой портал «Гарант.ру». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/411766542/?ysclid=mpzn3n9p9i410438352> (дата обращения: 18.03.2026) ; Good practice in energy efficiency. For a sustainable, safer and more competitive Europe // European Commission : website. URL: https://energy.ec.europa.eu/publications/good-practice-energy-efficiency-sustainable-safer-and-more-competitive-europe_en (date of access: 20.03.2026) ; 2025 International energy efficiency scorecard / M. Jasmine [et al.] // ACEEE : website. URL: <https://www.aceee.org/research-report/i2502> (date of access: 20.03.2026) ; Accelerating energy efficiency initiative and opportunities in Eastern Europe, Caucasus and Central Asia / Centre for Energy Efficiency // Copenhagen Centre on Energy Efficiency : website. URL: https://c2e2.unepccc.org/kms_object/accelerating-energy-efficiency-initiatives-and-opportunities-eastern-europe-the-caucasus-and-central-asia-english-version/ (date of access: 20.03.2026) ; Energy efficiency 2025 // International Energy Agency : website. URL: <https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-2025> (date of access: 23.03.2026) ; Fostering effective energy transition 2025 : insight report / World Economic Forum, Accenture // World Economic Forum : website. URL: https://reports.weforum.org/docs/WEF_Fostering_Effective_Energy_Transition_2025.pdf (date of access: 20.03.2026).

²Fostering effective energy transition 2025 : insight report / World Economic Forum, Accenture // World Economic Forum : website. URL: https://reports.weforum.org/docs/WEF_Fostering_Effective_Energy_Transition_2025.pdf (date of access: 20.03.2026).

возобновляемой электрогенерации в структуре мировой электрогенерации достигла 50 %. Они производят 44 % мировой гидроэнергии, 55 % солнечной энергии и 52 % ветровой энергии. Следовательно, не Европейский союз (ЕС), а ШОС является флагманом энергетического перехода, и Китай, как лидер ШОС, формирует новый облик мировой энергетики. В то же время страны ШОС, несмотря на стремительное повышение энергоэффективности, пока уступают по этому показателю ЕС и США.

Согласно Хартии ШОС 2002 г. одной из целей организации выступает поощрение регионального сотрудничества в энергетической области. Эта цель позднее получила развитие в Стратегии энергетического сотрудничества стран – членов ШОС на период до 2030 года (утверждена в 2024 г. в Астане), в которой подчеркнута необходимость совершенствования трансграничной энергетической инфраструктуры и усиления энергетической безопасности стран ШОС. В 2025 г. на Тяньцзинском саммите ШОС эта стратегия была дополнена дорожной картой, в которой перечислены совместные проекты стран ШОС в области добычи, транспортировки и потребления энергоресурсов, включая освоение возобновляемой энергетики.

Настоящая статья дополняет существующие исследования, посвященные анализу энергоэффективности и ее влияния на рост ВВП. Во-первых, в рамках данного исследования на основе международной статистики разработаны рейтинговые модели анализа динамики энергоэффективности в XXI в. Модели по нескольким шкалированным индикаторам позволяют осуществлять мониторинг энергопотребления и сравнивать данные по разным странам ШОС. Во-вторых, построены эконометрические модели зависимости роста ВВП по паритету покупательной способности (ППС) от энергоэффективности. Намечены пути построения новых математических моделей (в частности, трендовых, факторных, панельных моделей) для прогнозирования энергопотребления стран в долгосрочной перспективе. В-третьих, на примере ШОС исследовано влияние интернационализации энергосистем, возникающих из-за избытка энергоресурсов в одних странах и их дефицита в других, внутри дружественных интеграционных объединений, а также стимулирующее покрытие пиковых потреблений партнерами организации из других часовых поясов. В совокупности результаты данного исследования позволяют создать математический инструмент оценки, в том числе прогнозной оценки, энергоэффективности и энергопотребления, его влияния на энергетическую безопасность страны и на экспорт (импорт) энергии (частично результаты опубликованы в работе [11]).

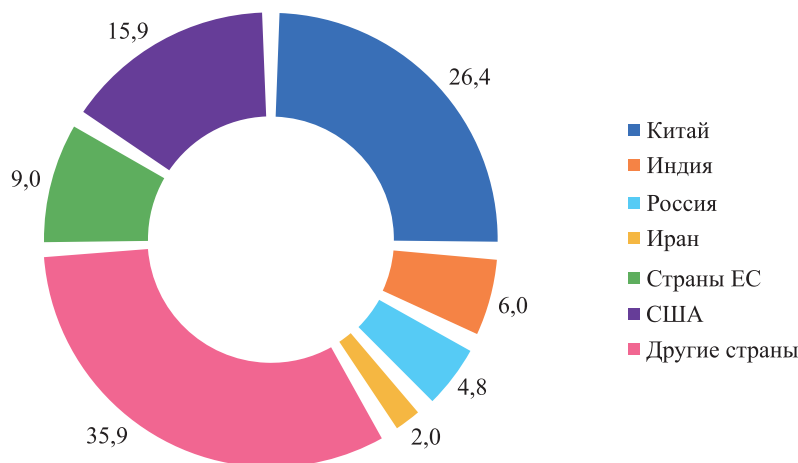


Рис. 1. Структура мирового энергопотребления в 2024 г., %.
Источник: Energy Institute : website. URL: <https://energyinst.org/>
(date of access: 23.03.2026)

Fig. 1. The structure of global energy consumption in 2024, %.
Source: Energy Institute : website. URL: <https://energyinst.org/>
(date of access: 23.03.2026)

Материалы и методы исследования

Все результаты опираются на международную статистику, опубликованную в разделе «Энергия» сайта Всемирного банка (ВБ) (data.worldbank.org), в разделах «Энергия и окружающая среда» и «Энергетический баланс» базы данных для ученых TheGlobalEconomy.com (theglobaleconomy.com), в базе данных Международного энергетического агентства (МЭА) (iea.org), а также в национальных источниках. Используются калькуляторы расчета среднегодового темпа роста (a2-finance.com), калькулятор дисперсии

(*calculator-online.net*), калькулятор инфляции доллара (*calculator.net*) и калькулятор линейной регрессии (*calculators.vip*). Кроме того, привлечены рейтинг Американского совета по энергоэффективной экономике (ACEEE)³ и индекс транзитивного перехода (*energy transition index*, ETI) Всемирного экономического форума⁴, а также данные Копенгагенского центра по энергоэффективности⁵.

Важным методологическим моментом при измерении энергоэффективности является выбор индикаторов. Эти индикаторы анализировали сотрудники Организации экономического сотрудничества и развития и МЭА⁶, Европейской комиссии по энергетике⁷, Копенгагенского центра по энергоэффективности⁸. Также они используются в рейтинге ACEEE⁹ и в рейтинге Всемирного экономического форума¹⁰.

В данной статье индикаторы энергоэффективности разбиты на три кластера. Первый кластер составляют национальные индикаторы:

- 1) количество первично потребляемой в стране энергии (*energy use*, EU) в тоннах нефтяного эквивалента (н. э.);
- 2) энергоэффективность как объем ВВП по ППС в международных долларах 2021 г.¹¹, произведенный из 1 кг н. э., т. е. отношение ВВП к EU;
- 3) среднегодовое изменение энергоэффективности за определенный период (скорость повышения энергоэффективности);
- 4) энергоемкость (*energy intensity*, EI) – обратная к энергоэффективности величина, означающая потребность в энергии на 1 долл.¹² ВВП по ППС 2015 г.;
- 5) количество потребляемой энергии на душу населения (*energy use per capita*, EU_{pc}) или количество потребляемой электроэнергии на душу населения (*electric power consumption per capita*, EPC_{pc});
- 6) эластичность прироста потребления энергии в стране, равная отношению $\Delta \ln E$ к $\Delta \ln GDP$ (среднемировое значение составляет 0,7–0,9 % на 1,0 % ВВП).

Второй кластер включает отраслевые индикаторы. В настоящем исследовании к ним отнесена энергоемкость как расход топлива в различных отраслях (жилье, промышленность, транспорт, сельское хозяйство, услуги).

Третий кластер составляют транзитивные индикаторы, которые отражают энергетический переход:

- 1) доля ископаемых источников энергии в производстве и (или) потреблении энергии;
- 2) доля неископаемых источников энергии (солнечная, ветровая, геотермальная энергия), а также атомной энергии, гидроэнергии и биоэнергии.

Для анализа энергоэффективности стран ШОС использована модель конвергенции, измеряющая сближение стран как дисперсию от среднего по членам объединения (об этом подробнее см. [7; 14]). Дисперсия рассчитывалась на калькуляторе (*calculator-online.net*) по формуле

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x_{cp})^2}{n},$$

где x_{cp} – средняя энергоэффективность стран ШОС.

³2025 International energy efficiency scorecard / M. Jasmine [et al.] // ACEEE : website. URL: <https://www.aceee.org/research-report/i2502> (date of access: 20.03.2026).

⁴Fostering effective energy transition 2025 : insight report / World Economic Forum, Accenture // World Economic Forum : website. URL: https://reports.weforum.org/docs/WEF_Fostering_Effective_Energy_Transition_2025.pdf (date of access: 20.03.2026).

⁵Accelerating energy efficiency initiative and opportunities in Eastern Europe, Caucasus and Central Asia / Centre for Energy Efficiency // Copenhagen Centre on Energy Efficiency : website. URL: https://c2e2.unepccc.org/kms_object/accelerating-energy-efficiency-initiatives-and-opportunities-eastern-europe-the-caucasus-and-central-asia-english-version/ (date of access: 20.03.2026).

⁶Energy efficiency initiative. Energy policy analysis / OECD, Intern. Energy Agency. [S. l.] : OECD, 1997. V. 1. 193 p. ; V. 2. 480 p.

⁷Good practice in energy efficiency. For a sustainable, safer and more competitive Europe // European Commission : website. URL: https://energy.ec.europa.eu/publications/good-practice-energy-efficiency-sustainable-safer-and-more-competitive-europe_en (date of access: 20.03.2026).

⁸Accelerating energy efficiency initiative and opportunities in Eastern Europe, Caucasus and Central Asia / Centre for Energy Efficiency // Copenhagen Centre on Energy Efficiency : website. URL: https://c2e2.unepccc.org/kms_object/accelerating-energy-efficiency-initiatives-and-opportunities-eastern-europe-the-caucasus-and-central-asia-english-version/ (date of access: 20.03.2026).

⁹2025 International energy efficiency scorecard / M. Jasmine [et al.] // ACEEE : website. URL: <https://www.aceee.org/research-report/i2502> (date of access: 20.03.2026).

¹⁰Fostering effective energy transition 2025 : insight report / World Economic Forum, Accenture // World Economic Forum : website. URL: https://reports.weforum.org/docs/WEF_Fostering_Effective_Energy_Transition_2025.pdf (date of access: 20.03.2026).

¹¹Международный доллар – это гипотетическая величина, которая имеет в каждой стране такую же покупательскую способность, какую доллар имеет в США. В настоящей статье используются доллары 2015 и 2021 гг., для их перевода в текущие доллары 2025 г. необходимо умножить энергоэффективность на инфляцию в США, т. е. на 1,36 или 1,19 соответственно.

¹²Здесь и далее, если не указано иное, подразумеваются доллары США.

Далее модель конвергенции в евклидовой метрике была заменена на модель конвергенции в модифицированной метрике Минковского

$$\frac{\sum_{i=1}^n \max\{0, x_{\text{etalon}} - x_i\}}{n^x},$$

где n^x – число значений индикатора $x_i < x_{\text{etalon}}$.

Средняя энергоэффективность стран ШОС заменена на эталонную (средняя энергоэффективность стран ЕС), которая в 2000 г. оказалась равна 11,7 постоянного доллара 2021 г., а в 2023 г. составляла 19,4 постоянного доллара 2021 г. Таким образом модель догоняющей конвергенции представляет собой сумму недостижений эталона. Модель догоняющей конвергенции показывает скорость сближения стран ШОС со странами ЕС по энергоэффективности.

При изучении энергоэффективности стран и оценке скорости зеленого перехода широко используются различные рейтинги – от простых рейтингов (место страны определяется по одному индикатору) до композитных рейтингов, агрегирующих в сводные рейтинговые индексы несколько индикаторов (об этом подробнее см. [17]). Методики присвоения рейтинга стандартны. Каждый показатель переводится в стобалльную шкалу по формуле

$$100 \cdot \left(\frac{\text{показатель страны} - \text{минимальное значение}}{\text{максимальное значение} - \text{минимальное значение}} \right), \quad (1)$$

где для каждой страны указываются минимальное и максимальное значения показателя.

Известность в мире получил рейтинг энергоэффективности АСЕЕЕ, основанный на четырех субиндексах: 1) национальной энергоэффективности (нормативы, стандарты, меры стимулирования); 2) расходе энергии в строительстве (эффективность отопления, охлаждения, освещения); 3) расходе энергии в промышленности (энергопотребление в производстве); 4) расходе энергии в транспортной отрасли (расход топлива, использование общественного транспорта и электромобилей). В 2025 г. 1-е место в данном рейтинге заняли США. ШОС в рейтинге представляют Китай (5-е место), Индия (15-е место) и Россия (15-е место).

Популярен также индекс энергетического перехода (ЕТИ) Всемирного экономического форума¹³, измеряющий энергоэффективность страны и ее готовность к зеленому переходу (степень использования ВИЭ). Напомним, что энергетический переход – это замена традиционных ископаемых источников энергии (уголь, нефть, газ) на альтернативные ВИЭ (солнечная, ветровая, геотермальная энергия), а также гидроэнергию, биоэнергию (биомасса, биотопливо и биогаз) и атомную энергию (об этом подробнее см. [27]). Заметим, что согласно установившейся практике мы употребляем термин ВИЭ в узком смысле (солнечная, ветровая, геотермальная, морская энергия). В английском языке ВИЭ обозначают как «renewable energy sources», или «RES», а также как «variable renewable energy» (энергия с переменным режимом генерации), или «VRE». Использование энергии с переменным режимом генерации означает непостоянство, которое создает вызовы для стабильности энергоснабжения и, как правило, требует закупки накопителей энергии. В широком смысле ВИЭ включает, кроме солнечной, ветровой, геотермальной энергии, еще и гидроэнергию, биоэнергию и атомную энергию.

В 2025 г. наибольшее высокое значение ЕТИ имели Швеция (77,5 балла), Финляндия (71,8 балла) и Дания (71,6 балла). В рейтинг энергетического перехода также вошли страны ШОС, такие как Китай (12-е место), Индия (71-е место), Кыргызстан (78-е место), Казахстан (94-е место), Таджикистан (95-е место), Пакистан (101-е место), Иран (102-е место)¹⁴.

Рейтинговый индекс ЕТИ рассчитывается после шкалирования по формуле (1) следующим образом:

$$\text{ЕТИ} = 0,6 \cdot \text{производительность} + 0,4 \cdot \text{готовность к переходу}.$$

Значение производительности, в свою очередь, определяется с помощью уравнения

$$\text{производительность} = 0,33 \cdot \text{безопасность} + 0,33 \cdot \text{капитал} + 0,33 \cdot \text{устойчивость},$$

где безопасность определяют восемь показателей (диверсификация источников и поставщиков энергии, диверсификация генерации, средние оценки сетей и др.); капитал – это доступ населения к электричеству и его цена, цена газа для потребителей и др.; устойчивость зависит от энергоэффективности потребления на одного жителя страны, эмиссии CO₂ и др.

¹³Fostering effective energy transition 2025 : insight report / World Economic Forum, Accenture // World Economic Forum : website. URL: https://reports.weforum.org/docs/WEF_Fostering_Effective_Energy_Transition_2025.pdf (date of access: 20.03.2026).

¹⁴Беларусь и Россия в рейтинг не включены.

Второй показатель, влияющий на ЕТИ, вычисляется по формуле

$$\text{готовность к переходу} = 0,5 \cdot \text{регулирование инвестиций} + 0,5 \cdot \text{стимулирование},$$

где регулирование и инвестиции определяют одиннадцать показателей, способствующих энергетическому переходу, а стимулирование зависит от девяти показателей, в том числе от затрат на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы до цифровизации в этой сфере.

Результаты и их обсуждение

Анализ изменения энергоэффективности стран ШОС в XXI в. Главными индикаторами потребления энергии в стране являются энергоэффективность (далее – ЭЭ) и скорость ее роста (табл. 1). ЭЭ, как наиболее точный показатель экономии энергопотребления в стране, разумеется, зависит от структуры экономики (доля энергоемких секторов), климата (обогрев, охлаждение) и традиций потребления электроэнергии. Два других важных индикатора (количество потребляемой энергии на душу населения EU_{pc} и энергоемкость) представлены на рис. 2 и 3.

Таблица 1

Сравнительный анализ динамики ЭЭ в XXI в.

Table 1

Comparative analysis of the dynamics of energy efficiency in the 21st century

Страны	2000 г.		2023 г.		Совокупный среднегодовой темп роста ЭЭ	Рейтинг скорости роста ЭЭ
	Показатель ЭЭ	Рейтинг ЭЭ	Показатель ЭЭ	Рейтинг ЭЭ		
Беларусь	4,5	7-е место	9,3*	6-е место	3,21	3-е место
Казахстан	5,6	5-е место	9,5	4-е место	2,32	5-е место
Кыргызстан	7,7	3-е место	9,5*	5-е место	0,96	9-е место
Россия	4,8	6-е место	6,9*	9-е место	1,66	7-е место
Китай	4,5	8-е место	8,0	7-е место	2,53	4-е место
Индия	7,8	2-е место	12,3	1-е место	2,00	6-е место
Пакистан	8,0	1-е место	11,7*	2-е место	1,41	8-е место
Узбекистан	1,8	10-е место	7,0*	8-е место	6,37	1-е место
Таджикистан	4,0	9-е место	11,2*	3-е место	4,79	2-е место
Иран	5,9	4-е место	4,7*	10-е место	–1,79	10-е место
Страны ЕС	11,7	–	19,4	–	2,22	–
Мир	8,1	–	11,1*	–	1,44	–

Примечания: 1. Разработано на основе базы данных ВБ. 2. Знаком * отмечены значения показателей за 2022 г.

Количество потребляемой энергии на душу населения указывает на энерговооруженность промышленности и сельского хозяйства, а также обеспеченность населения электроэнергией и личным транспортом. Его снижение может быть связано не только с повышением ЭЭ, но и с выносом промышленности за рубеж и переходом к неэнергоемкой сервисной экономике.

Ясно, что уровень энергопотребления в таких странах, как Россия и Китай, почти в 2 раза больше среднемирового, что обусловлено высокой энергоемкостью промышленности, развитостью транспорта и наличием больших расстояний в стране. В странах с энергоемкой промышленностью (цементная, химическая промышленность и др.), таких как Беларусь и Китай, уровень потребления энергии выше, а в странах, где используется ручной труд в сельском хозяйстве и имеется большой сектор услуг (Индия, Кыргызстан, Пакистан, Таджикистан), электропотребление ниже. На ЭЭ существенно влияют также климат и, разумеется, наличие собственных (а значит дешевых) энергоресурсов (Россия, Казахстан, Иран). В рейтинге энергопотребления Россия занимает 13-е место, Казахстан – 23-е место, Иран – 27-е место, Беларусь – 37-е место, Китай – 38-е место, Узбекистан – 81-е место, Индия – 110-е место, Кыргызстан – 115-е место, Пакистан – 127-е место, Таджикистан – 133-е место.

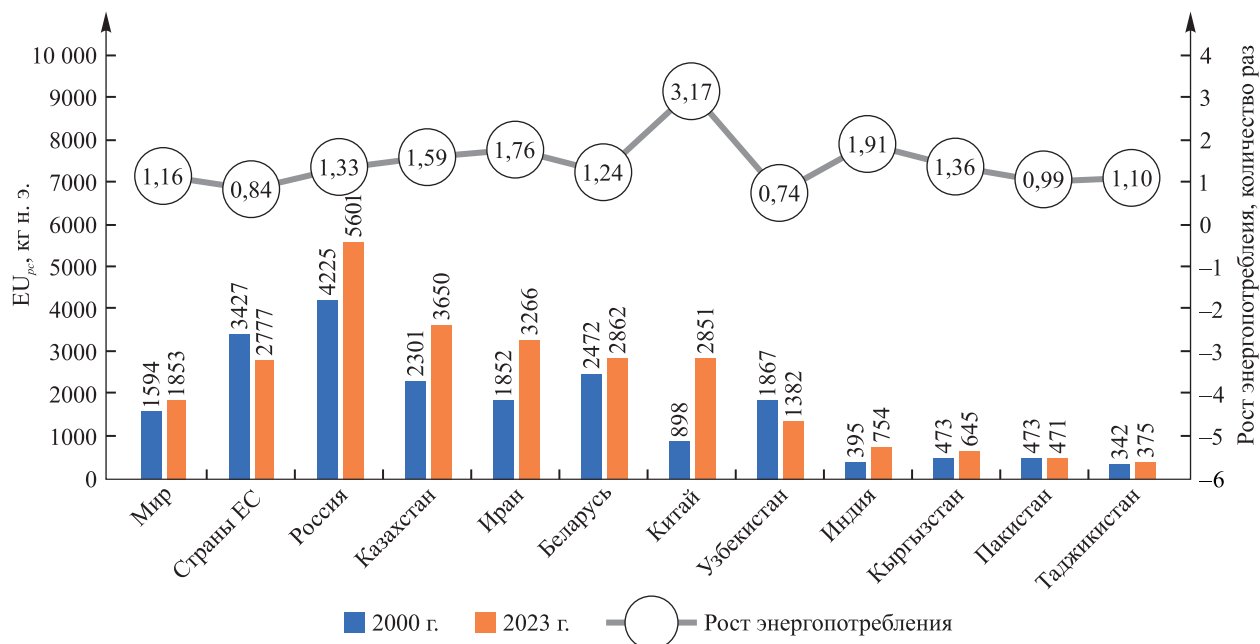


Рис. 2. Динамика энергопотребления на душу населения в XXI в. (составлено на основе данных ВБ и МЭА)

Fig. 2. Dynamics of energy consumption per capita in the 21st century
(compiled based on data from the World Bank and International Energy Agency)

В XXI в. энергоёмкость, обратный к ЭЭ индикатор, в наибольшей степени снизилась в Узбекистане (75 %), Таджикистане (64 %), Беларуси (54 %), Китае (43 %), Индии (36 %). В мире этот показатель уменьшился на 28 %, а в ЕС – на 25 % (рис. 3). В Иране, напротив, энергоёмкость повысилась на 26 %. В Беларуси, несмотря на хорошие темпы снижения энергоёмкости, пока уровень потребления энергии на доллар ВВП по ППС в 2 раза выше среднего по ЕС. В рейтинге энергоёмкости Пакистан занимает 70-е место, Индия – 81-е место, Таджикистан – 86-е место, Кыргызстан – 91-е место, Беларусь – 107-е место, Казахстан – 112-е место, Китай – 119-е место, Узбекистан – 128-е место, Россия – 132-е место, Иран – 141-е место.

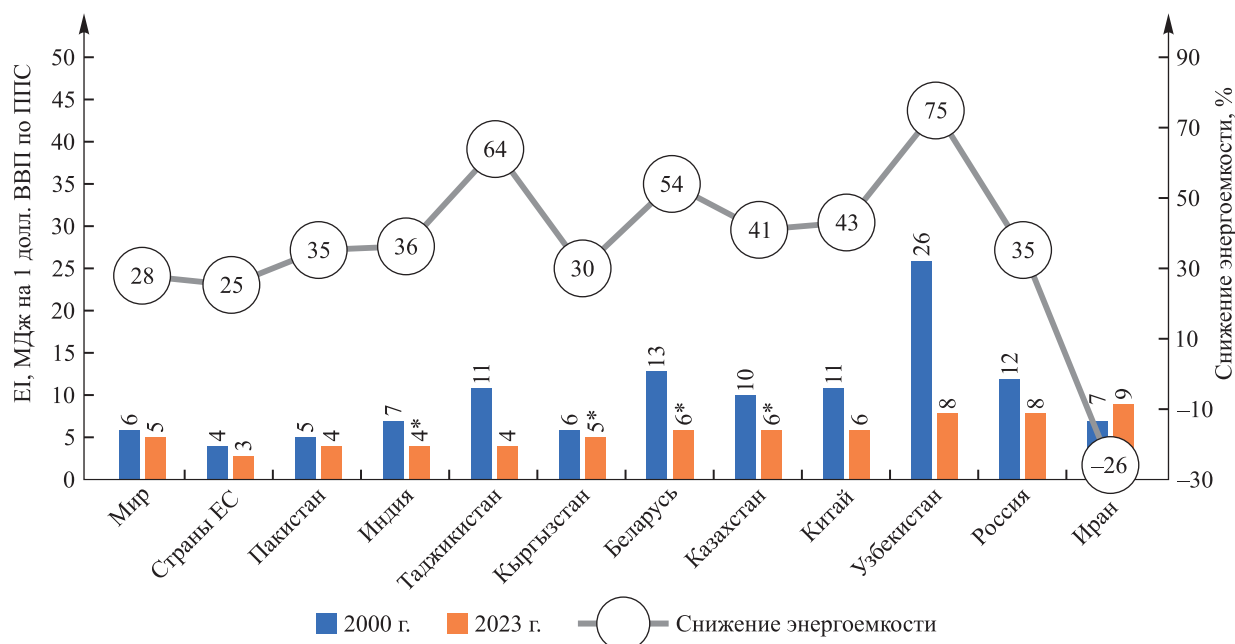


Рис. 3. Динамика энергоёмкости в XXI в. (составлено на основе данных МЭА).

Знаком * отмечены значения показателей за 2022 г.

Fig. 3. Dynamics of energy intensity in the 21st century
(compiled based on data from the International Energy Agency).
Sign * denotes the indicators for 2022

Анализ показателей из табл. 1 и рис. 2 и 3 позволяет сделать вывод о том, что в 2000 г. все страны ШОС имели ЭЭ ниже среднемировой. Исключением являлся Пакистан, в котором преобладал ручной труд, не требующий энергии. В 2022 г. (2023 г.) к Пакистану присоединились Индия и Таджикистан. Высокая ЭЭ этих стран также объясняется превалированием ручного труда, поэтому их небольшой подушевой ВВП выступает следствием малого потребления энергии. К тому же в Таджикистане имеет место энергодефицит, обостряющийся из-за падения уровня воды на гидроэлектростанциях. Из-за значительной доли неэнергоемкого экспорта услуг в ВВП одной из лучших по ЭЭ среди стран ШОС является Индия, которая пока вышла только на уровень 63,4 % от среднего по ЕС. Иран и Россия, обладая избытком собственных энергоресурсов, имеют низкую ЭЭ и медленно повышают ее. Все остальные страны ШОС приближаются к среднемировому показателю, но с разной скоростью.

Рост ЭЭ в XXI в. (табл. 1) представлен как среднегодовое повышение выхода ВВП из 1 кг н. э. Из табл. 1 видно, что быстрее всего ЭЭ повышалась в Узбекистане, Таджикистане и Беларуси (на 6,4, 4,8 и 3,2 % в год соответственно). Рост ЭЭ в Китае, Казахстане и Индии происходил быстрее, чем в среднем по миру. Медленнее всех повышали энергоэффективность Кыргызстан (0,9 %), Пакистан (1,4 %), Россия (1,7 %). Иран, в свою очередь, снизил свою ЭЭ из-за избытка нефти, который являлся следствием проблем с ее реализацией, вызванных наложением санкций.

Энергоэффективность промышленно развитой Беларусь стремительно росла (с 2,8 долл. (1990) до 10,0 долл. (2020)), в результате чего страна обошла по этому показателю Китай. Поскольку подсчет ведется в постоянных долларах, то среднегодовой рост выхода ВВП из 1 кг н. э. в Беларуси равен 4,3 %, что является очень высоким показателем. Однако в 2021 и 2022 гг. Беларусь снизила ЭЭ до 9,3 долл. Сходные данные содержит национальная статистика, которая измеряет ЭЭ в тысячах рублей ВВП в ценах 2005 г. из 1 кг условного топлива (у. т.)¹⁵. В Беларуси с 2015 г. ЭЭ практически не повышалась. Сейчас она равна 2,7 тыс. руб., хотя государственная программа «Энергосбережение» на 2021–2025 годы требовала снижения энергоемкости на 5,0 % (фактическое снижение – 2,6 %)¹⁶. На седьмую белорусскую пятилетку поставлена цель повысить ЭЭ на 4 %.

Анализ конвергенции стран ШОС по ЭЭ согласно стандартному подходу подсчета дисперсии, которая в 2000 г. равнялась 3,89, а в 2023 г. – 5,72, показывает дивергенцию стран ШОС, т. е. их сближения по ЭЭ не происходит из-за быстрого роста ЭЭ Узбекистана, Таджикистана, Беларуси, Китая, Казахстана, медленного роста ЭЭ Индии, России, Пакистана, Кыргызстана и отрицательного роста ЭЭ Ирана.

При расчете индикатора измерения догоняющей конвергенции ЭЭ как среднего отклонения от эталонной ЭЭ, за которую взята средняя по ЕС (в 2000 г. она была равна 6,1, в 2023 г. – 10,4), становится видно, что страны ШОС за 23 года увеличили свое отставание от стран ЕС. Это отставание обусловлено тем, что в ЕС выход ВВП по ППС из 1 кг н. э. увеличился на 7,7 долл. за счет выноса промышленного производства в страны ШОС, а промышленность была заменена менее энергоемким сектором услуг.

Анализ секторов экономики по потреблению энергии представлен на рис. 4. Из рис. 4 следует, что, как по всему миру, так и в странах ШОС основными энергозатратными секторами экономики являются промышленность и транспорт, в которые в сумме уходит больше половины используемой энергии.

Несмотря на значительную долю промышленности в структуре белорусского ВВП и наличие огромного автопарка, потребление энергии в этих двух секторах экономики ниже среднемирового и среднего по странам ШОС. В то же время из-за климата большая доля энергии в Беларуси, как в России и Казахстане, уходит на содержание жилья. В странах с неразвитой промышленностью и транспортным сектором, таких как Пакистан и Кыргызстан, жилье также является главной статьей энергопотребления. В Китае, как в сборочном цехе мира, наиболее энергозатратной отраслью выступает промышленность.

Анализ структуры источников энергии в ШОС. Проанализируем источники энергии в странах ШОС в терминах предложения энергии, под которым мы понимаем сумму произведенной в стране энергии и чистого экспорта энергии (чистый экспорт = экспорт – импорт) (табл. 2).

¹⁵Напомним, что 1 кг у. т. примерно соответствует теплоте сгорания 1 кг каменного угля и дает 23,9 МДж энергии, т. е. 1 кг у. т. = 0,7 кг н. э., 1 МДж = 0,02388 кг н. э.

¹⁶Департамент по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь : сайт. URL: energoeffect.gov.by (дата обращения: 21.03.2026).

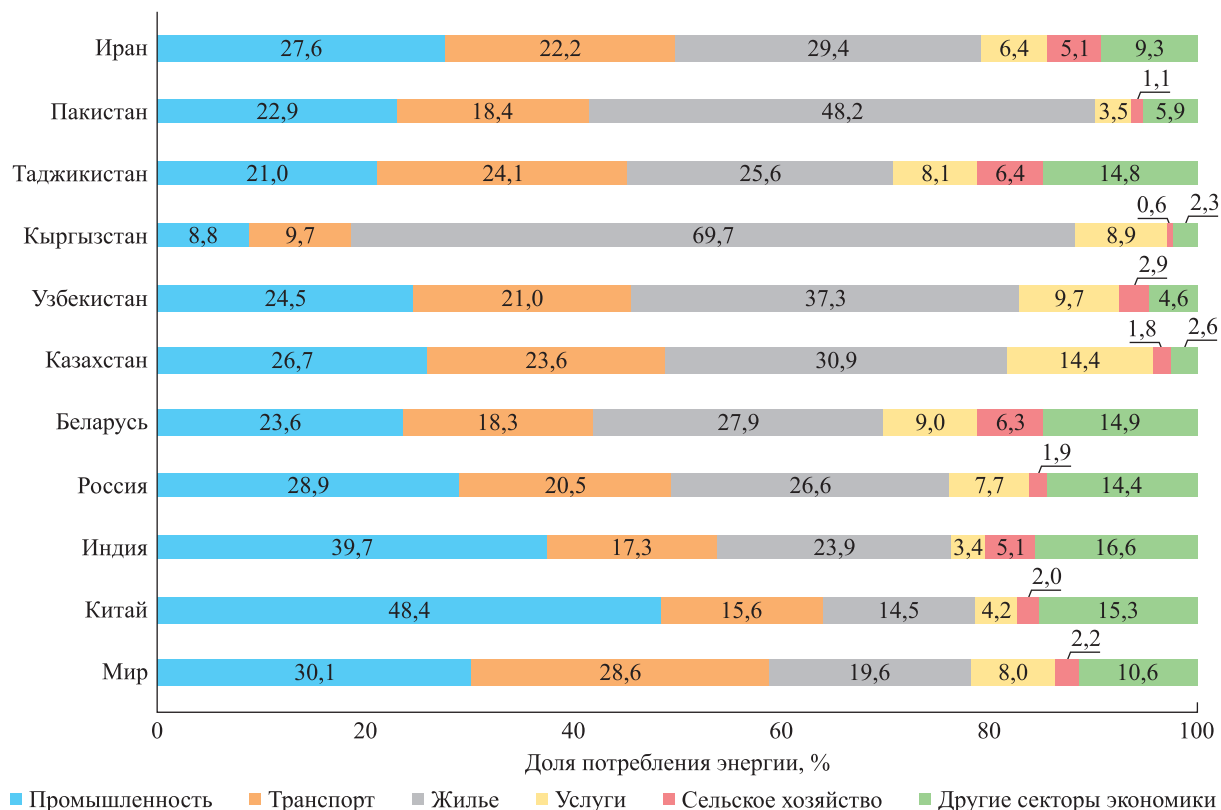


Рис. 4. Структура потребления энергии в различных секторах экономики в странах ШОС и в мире в 2023 г., % (составлено на основе данных МЭА)

Fig. 4. The structure of energy consumption in various sectors of the economy in the Shanghai Cooperation Organisation countries and in the world in 2023, % (compiled based on data from the International Energy Agency)

Таблица 2

Источники предложения первичной энергии в 2023 г., %

Table 2

Sources of primary energy supply in 2023, %

Страны	Ископаемые источники энергии			Альтернативные источники энергии			
	Уголь	Нефть	Газ	Ядерная энергия	Гидроэнергия	Биоэнергия	ВИЭ
Китай	60,9	18,3	7,9	1,6	1,5	1,8	2,50
Индия	46,4	24,7	5,3	1,1	1,1	19,5	1,80
Россия	18,0	19,1	52,2	7,2	2,2	1,3	–
Беларусь	3,7	26,6	51,1	11,7	1,0	6,5	0,10
Казахстан	49,2	22,4	26,7	–	1,0	0,1	0,70
Узбекистан	8,2	11,4	79,0	–	1,2	–	0,10
Кыргызстан	28,1	35,5	10,0	–	26,5	–	–
Таджикистан	24,5	30,7	3,6	–	41,3	–	–
Пакистан	10,3	20,5	28,3	6,6	0,4	30,5	–
Иран	0,7	26,5	71,5	0,5	0,5	0,2	0,05
Страны ЕС	11,7	33,0	24,0	11,0	12,0	5,7	7,30
Мир	27,8	30,2	22,7	4,7	2,4	8,8	3,30

Примечания: 1. Разработано на основе данных МЭА. 2. Источники с долей менее 1 % опущены.

Как видим, в 2023 г. даже в ЕС ископаемые источники энергии по-прежнему занимали наибольшую долю в структуре предложения первичной энергии (68 %). В Китае их доля составила 87,1 %, в России – 89,3 % (среднемировой показатель – 80,7 %). По предварительным данным, к 2025 г. доля ископаемых источников энергии в мире снизилась до 79 % (доля угля уменьшилась до 25,0 %, доля нефти – до 31,0 %, доля газа – до 23,0 %). В производстве электроэнергии их доля снизилась до 57,1 %. Главным потребителем энергии в мире стал Китай, который к 2025 г. вышел на уровень примерно 80 % ископаемых источников энергии (уголь – 52,0–56,0 %, нефть – 18,0–19,0 %, газ – 9,0–10,0 %). Быстрый переход на электромобили позволил использовать часть закупаемой нефти на нужды нефтехимии, а бурное строительство солнечных и ветровых электростанций (в Китае они генерируют около половины мировой электроэнергии) дает возможность увеличивать потребление электроэнергии в мире.

Анализ зависимости стран ШОС от энергетического импорта. Страны ШОС, как и все страны мира, строят свою энергетическую политику исходя из наличия или отсутствия ископаемых энергетических ресурсов, которые распределены крайне неравномерно. В связи с этим значительную долю ВВП многие страны, включая Беларусь, Китай и Индию, расходуют на импорт энергоресурсов, а другим странам (Россия, Иран, Казахстан) экспорт энергоресурсов существенно увеличивает ВВП (рис. 5). В Беларуси, как и в ЕС, крайне низкий уровень энергетической самостоятельности – 23 % (2023). (по другим источникам, в 2025 г. он приблизился к 30 %). Следовательно, наша страна, несмотря на диверсификацию за счет энергии атомной электростанции и местного биотоплива (торф, дрова, пеллеты), остается энергетически уязвимой. Волатильность цен на энергоресурсы, особенно в России и Беларуси, создает разные условия для конкуренции, что требует от Союзного государства быстрее перехода на единые энергоцены. В ЕАЭС также необходимо ускорить формирование единого энергетического пространства, как это предусмотрено программными документами.

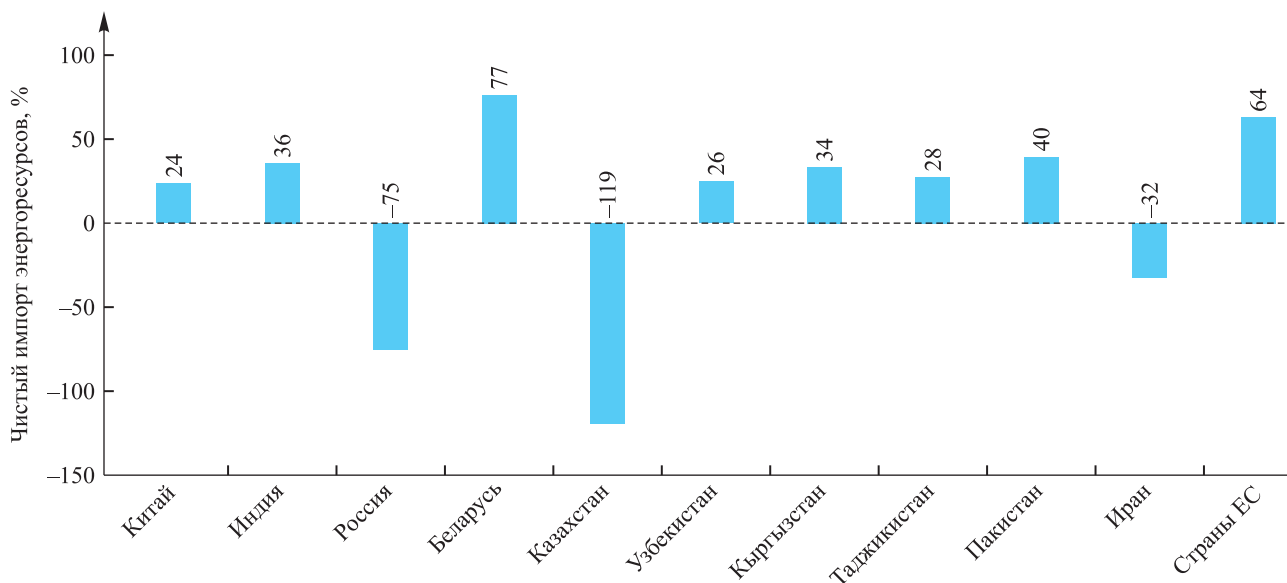


Рис. 5. Доля чистого импорта энергоресурсов в энергетической структуре стран ШОС в 2023 г. (составлено на основе данных ВБ)

Fig. 5. The share of net imports of energy resources in the energy structure of the Shanghai Cooperation Organisation countries in 2023 (compiled based on data from the World Bank)

Переход к электропотреблению. Общим трендом XXI в. является опережающий потребление энергетических ресурсов рост расхода электроэнергии (электропотребление), вызванный переходом промышленности на электричество, быстрым распространением электромобилей, внедрением электрического отопления, цифровизацией экономики (использование искусственного интеллекта, функционирование дата-центров и др.), а также расширением доступа населения бедных стран к электричеству. Доля электроэнергии в структуре странового энергетического потребления в XXI в. выросла с 15 до 21 %. По данным МЭА, в Таджикистане доля электроэнергии в структуре энергопотребления составила 39 %, в Кыргызстане – 33 %, в Китае – 29 %, в Индии – 19 %, в Казахстане – 16 %, в Беларуси – 15 %, в России – 14 %, в Узбекистане – 14 %, в Пакистане – 13 %, в Иране – 12 %. В мире производство электроэнергии в XXI в. увеличилось в 1,94 раза, что обеспечило рост потребления электроэнергии на

среднемирового жителя до 3493 МВт · ч (2023). Уровень потребления электроэнергии во всех странах ШОС, за исключением Индии, Узбекистана, Кыргызстана, Таджикистана и Пакистана, значительно выше показателя по миру, особенно в Китае и России, которые уже превзошли средний по ЕС уровень, но почти в 2 раза отстают от США (12 539 кВт · ч) (рис. 6 и 7). На увеличение производства электроэнергии влияют и стимулирующие использование ВИЭ меры правительств. Важно отметить, что производство электроэнергии обеспечивает 44 % выбросов CO₂. В рейтинге производимой электроэнергии Китай занимает 1-е место, Индия – 3-е место, Россия – 4-е место, Иран – 13-е место, Пакистан – 30-е место, Казахстан – 35-е место, Узбекистан – 47-е место, Беларусь – 61-е место, Таджикистан – 79-е место, Кыргызстан – 96-е место.

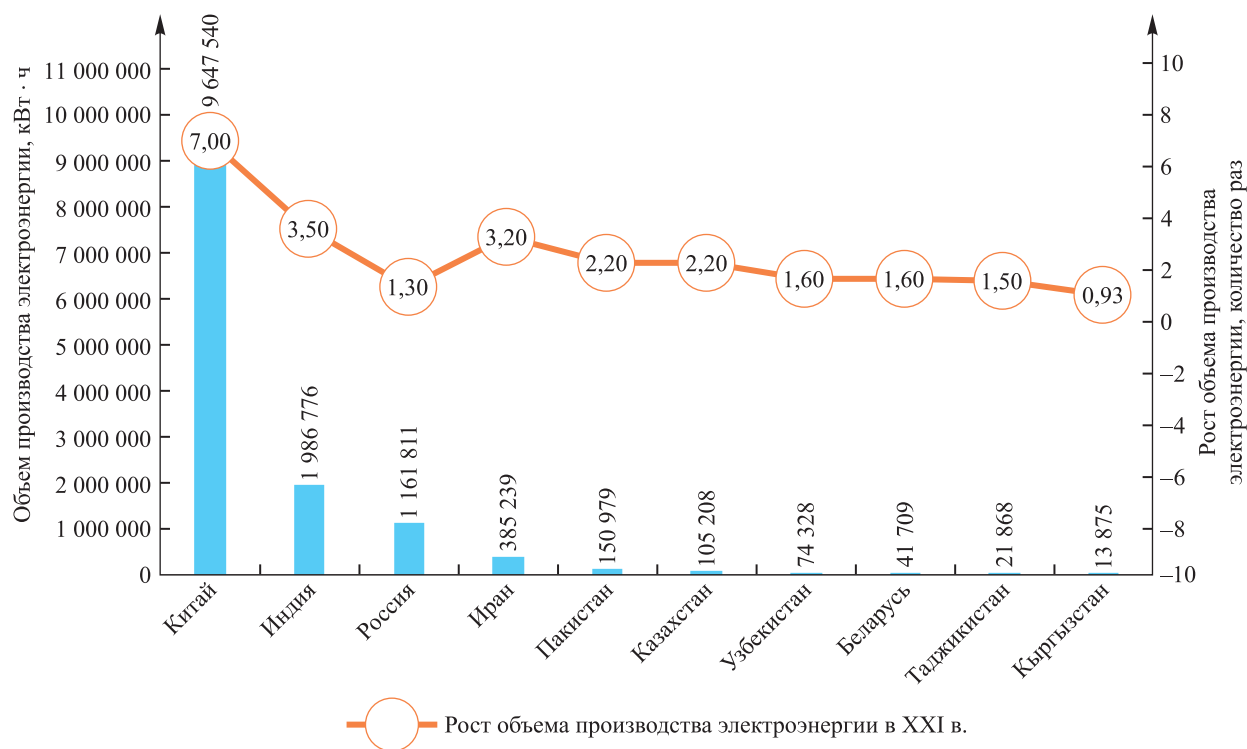


Рис. 6. Объем производства электроэнергии в странах ШОС в 2023 г.
(составлено на основе данных ВБ и МЭА)

Fig. 6. The volume of electricity production in 2023 in the Shanghai Cooperation Organisation countries (compiled based on data from the World Bank and International Energy Agency)

Китай в XXI в. показал беспрецедентное увеличение производства электроэнергии в 8 раз. Этот рост был обеспечен посредством инвестирования значительных средств в производство солнечной и ветровой энергии, строительство ультравысоковольтных линий передач, цифровизацию, создание умных сетей (*smart grid*) и диверсификацию источников электроэнергии. По показателю эффективности и надежности энергосетей Китай превзошел развитые страны. Сегодня остальные страны ШОС могут заимствовать китайский опыт (многие из них уже это делают).

Агрессивная политика электрификации промышленности и транспорта Китая дала результаты: в 2025 г. Китай по доле потребления электричества в конечном потреблении энергии (28 %) обошел ЕС (21 %). В итоге Китай производит в 4 раза больше электроэнергии, чем весь ЕС, и превосходит ЕС по масштабу энергетического перехода.

Динамика потребления электроэнергии на душу населения (электропотребление) представлена на рис. 7, который, с одной стороны, показывает стремительный рост обеспеченности населения электроэнергией (Россия, Китай, Казахстан, Беларусь и Иран), а с другой стороны, отражает ее экономию из-за дороговизны (ЕС) или нехватки (Таджикистан). В рейтинге энергопотребления на душу населения Россия занимает 22-е место, Китай – 27-е место, Казахстан – 39-е место, Иран – 58-е место, Беларусь – 59-е место, Кыргызстан – 86-е место, Узбекистан – 88-е место, Таджикистан – 98-е место, Индия – 106-е место, Пакистан – 123-е место. В итоге Россия и Китай превзошли ЕС по потреблению электроэнергии на душу населения.

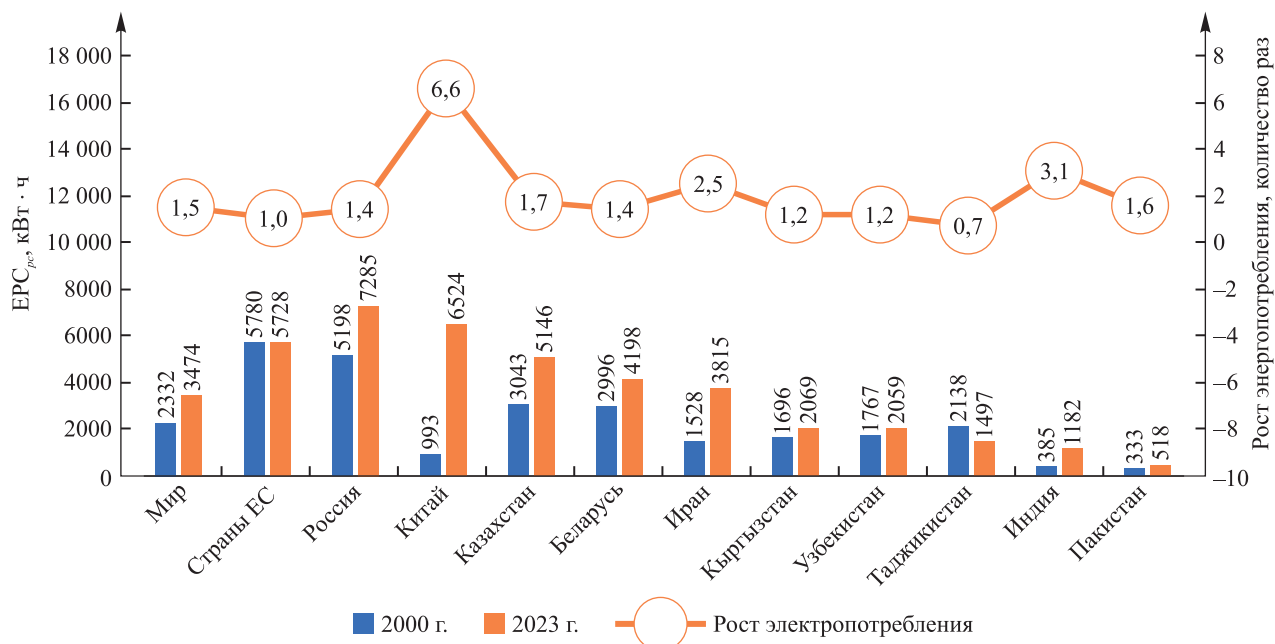


Рис. 7. Динамика электропотребления на душу населения в XXI в.
(составлено на основе данных ВБ и МЭА)

Fig. 7. Dynamics of electricity consumption per capita for the 21st century
(compiled based on data from the World Bank and International Energy Agency)

Беларусь и Казахстан по качеству энергосистем находятся между лидерами и отстающими. Отставание Кыргызстана, Таджикистана, Узбекистана и Пакистана в энергопотреблении на душу населения обусловлено дефицитом мощностей, высоким износом инфраструктуры, перегрузкой сетей и потерями в сетях до 15–20 %. Таджикистан и Кыргызстан получают энергию в основном от гидроэлектростанций, чувствительных к маловодью. Пакистан испытывает хронический дефицит электроэнергии, что ограничивает развитие энергоемких отраслей промышленности. В связи с этим в странах ШОС при поддержке ВБ реализован проект *CASA-1000* (передача 1000 МВт электроэнергии из стран Центральной Азии (Кыргызстан и Таджикистан) в Пакистан). В свою очередь, Китай в рамках энергетического сотрудничества с Пакистаном содействовал расширению двух атомных электростанций, строительству гидроэлектростанций и ряда угольных электростанций на местном буром угле. С 2025 г. Китай начал массовую поставку солнечных панелей и экспансию китайских электромобилей. Общая мощность электростанций, построенных при поддержке Китая, в 2026 г. составит 13 000 МВт. Иран в сфере электрообеспечения использует дешевый собственный газ. Индия получает электроэнергию в основном из угля, но интенсивно развивает получение энергии из ВИЭ с помощью китайского оборудования.

В табл. 3 показана структура неископаемых и ископаемых источников энергии в производстве электроэнергии в странах ШОС. Наибольшую долю электроэнергии из ископаемых источников энергии получают в Узбекистане, Казахстане, Иране и Индии. В Беларуси, России и Пакистане она еще также выше среднемирового значения, которое составляет 60,2 %. Только в Таджикистане ископаемое топливо мало используется в производстве электроэнергии, а главными источниками электроэнергии выступают гидроэнергия (рис. 8) и солнечная энергия. В Беларуси все большее значение приобретает атомная энергетика. В целом же страны быстро диверсифицируют источники электроэнергии. В рейтинге потребления электроэнергии из альтернативных источников Таджикистан занимает 6-е место, Кыргызстан – 28-е место, Индия – 52-е место, Китай – 81-е место, Беларусь – 95-е место, Пакистан – 103-е место, Россия – 117-е место, Казахстан – 122-е место, Узбекистан – 129-е место, Иран – 134-е место.

В 2023 г. доля ВИЭ в мировом электропотреблении достигла 13,0 %. На 1-м месте в мире по производству электроэнергии из ВИЭ находится Исландия (82,2 %).

По предварительным оценкам, в 2025 г. ускоренный переход на производство электроэнергии из альтернативных источников продолжился. Доля альтернативных источников энергии достигла 45,5 %, из которых доля ВИЭ составила приблизительно 18,5 %, доля гидроэнергетики – приблизительно 14,5 %, доля биоэнергии и геотермальной энергии – приблизительно 3,0 %, атомной энергии – приблизительно 9,5 %. Значительный мировой прирост потребления электроэнергии полностью покрыт за счет роста энергии, добываемой из альтернативных источников.

Структура ископаемых и неископаемых источников энергии
в производстве электроэнергии в странах ШОС в 2023 г.

Table 3

The structure of fossil and non-fossil energy sources in electricity production
in the Shanghai Cooperation Organisation countries in 2023

Страны	Доля источников энергии в производстве										Рейтинг использования неископаемых источников энергии
	ВИЭ в узком смысле (по состоянию на 2021 г.)			ВИЭ в широком смысле (по состоянию на 2021 г.)			Ископаемые источники энергии				
	Солнечная энергия	Ветровая энергия	Всего	Био-энергия	Гидро-энергия	Атомная энергия	Уголь	Нефть	Газ	Всего	
Беларусь	0,7	0,4	1,1	11,1	0,9	28,3	–	4,0	64,7	68,7	7-е место
Казахстан	1,6	3,3	4,9	–	7,8	–	58,4	0,4	28,5	87,3	8-е место
Кыргызстан	–	–	–	–	86,7	–	11,5	0,4	7,9	19,8	2-е место
Россия	0,2	0,3	0,5	–	17,4	18,7	18,1	0,8	44,0	62,9	4-е место
Китай	6,1	0,3	6,4	2,1	13,5	4,6	61,3	0,1	3,0	64,4	5-е место
Индия	6,0	4,7	10,7	1,9	7,2	2,4	74,4	0,2	4,0	78,6	6-е место
Пакистан	1,1	6,7	7,8	0,9	26,8	17,3	12,7	11,4	27,7	51,8	3-е место
Узбекистан	0,9	–	0,9	–	9,3	–	11,7	2,8	75,9	90,4	9-е место
Таджикистан	–	–	3,3	–	97,4	–	4,6	–	–	4,6	1-е место
Иран	0,2	–	0,2	–	4,4	1,6	0,2	11,8	78,6	90,6	10-е место
Страны ЕС	11,0	17,0	28,0	–	–	22,5	–	–	–	–	–
Мир	5,3	7,7	13,0	2,2	14,6	9,1	35,5	2,6	23,1	61,2	–

Примечание. Разработано на основе данных ВБ, Энергетического агентства США и МЭА.

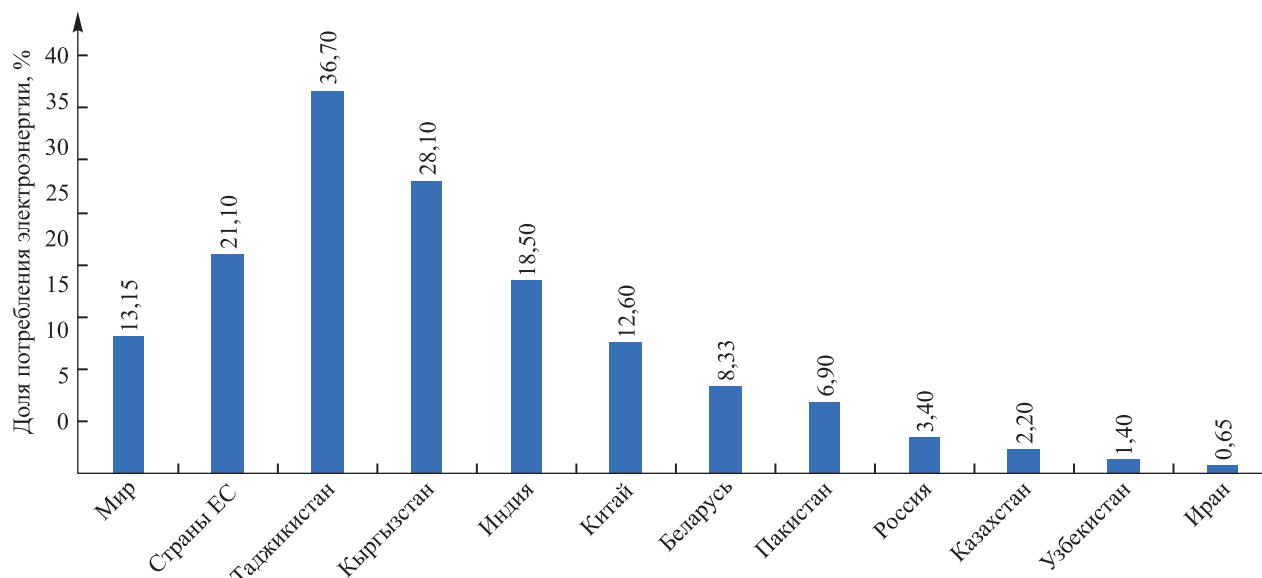


Рис. 8. Доля потребления электроэнергии из альтернативных источников в 2023 г.
(составлено на основе данных ВБ и МЭА)

Fig. 8. The share of electricity consumption from alternative sources in 2023
(compiled based on data from the World Bank and International Energy Agency)

Модели анализа зависимости энерго- и электропотребления от ВВП на душу населения. Исследуем зависимость энергопотребления, т. е. использования страной первичных энергоресурсов в кг н. э. на душу населения EU_{pc} и зависимость электропотребления EP_{pc} от размера ВВП на душу населения по ППС (*gross domestic product per capita based on purchasing power parity*, $GDP_{pc}PPP$) для стран ШОС.

Модель зависимости EU_{pc} с учетом $GDP_{pc}PPP$ представлена на рис. 9. Она показывает с точностью $R^2 = 0,8083$, что рост $GDP_{pc}PPP$ требует прироста энергоресурсов на 0,10 кг н. э.

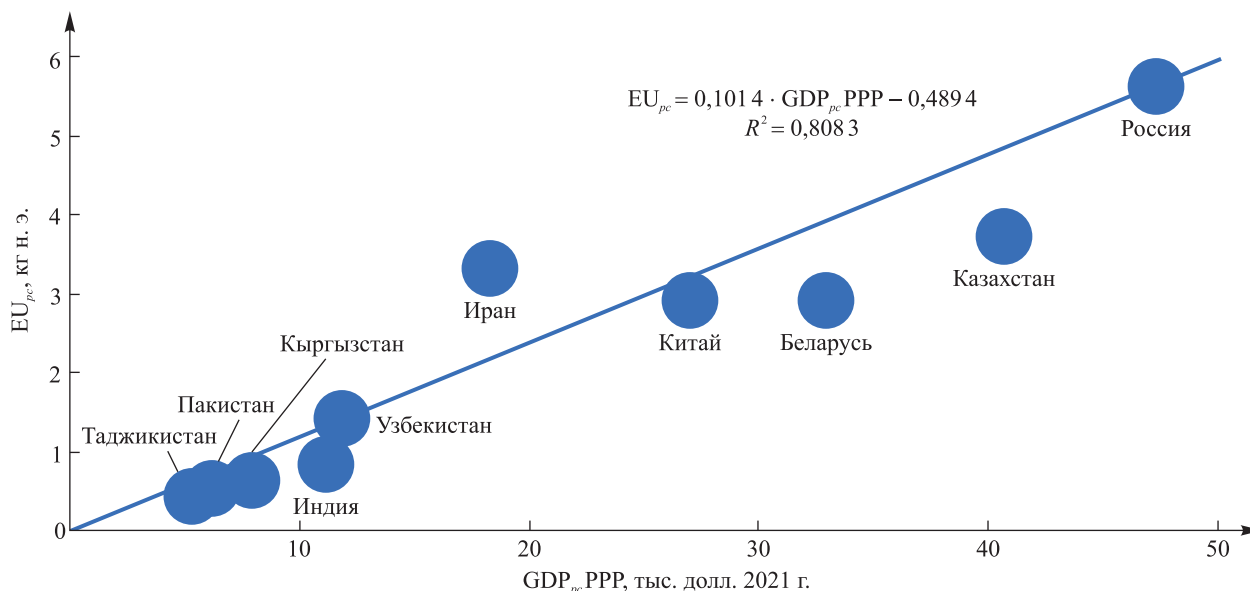
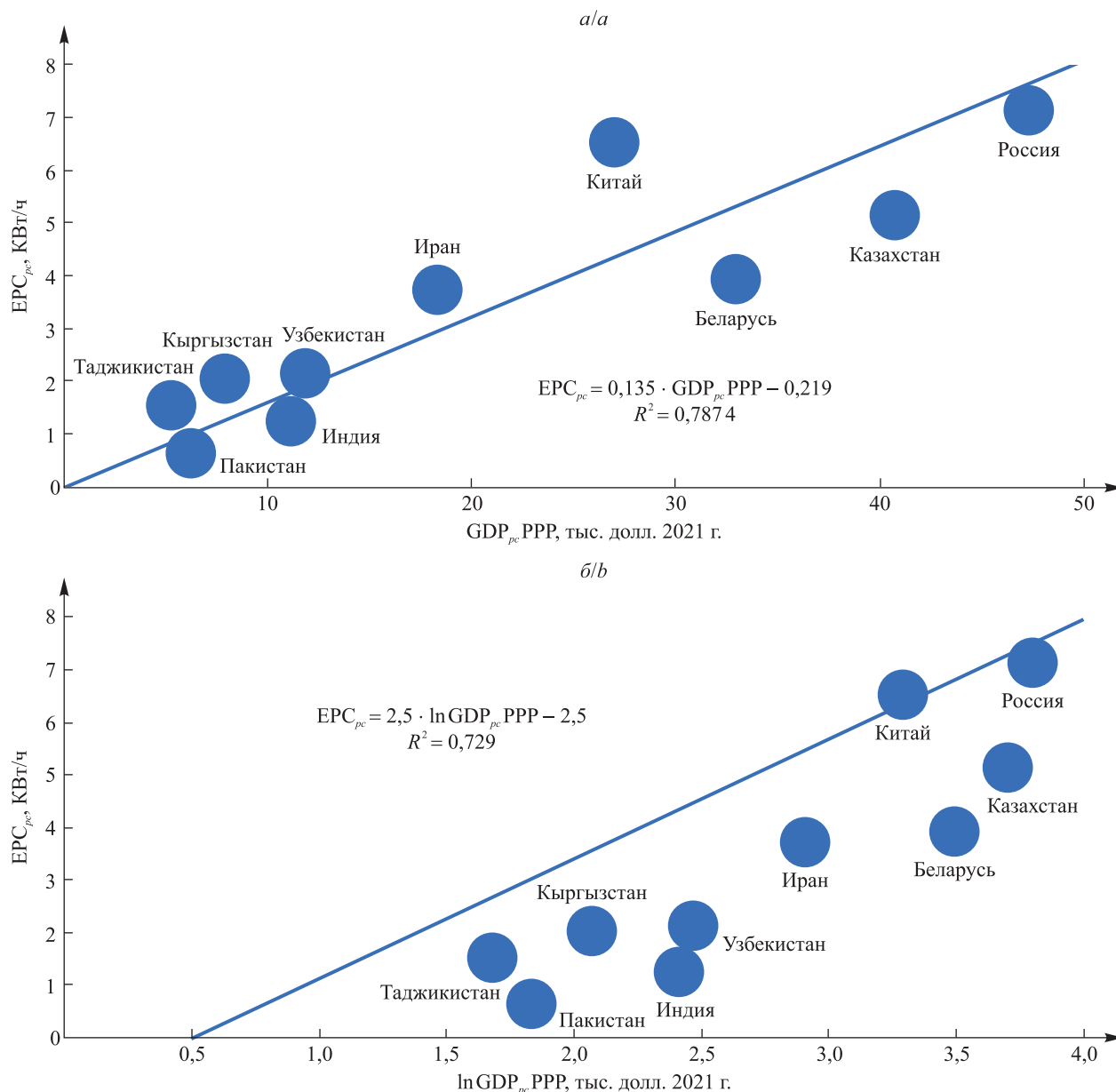


Рис. 9. Модель зависимости EU_{pc} в странах ШОС с учетом $GDP_{pc}PPP$
(рассчитано на основе данных табл. 1)

Fig. 9. Model of EU_{pc} dependence in the Shanghai Cooperation Organisation countries taking into of $GDP_{pc}PPP$ (compiled based on table 1 data)

Модели линейной (рис. 10, а) и логарифмической (рис. 10, б) регрессии позволяют сделать вывод о том, что прирост ВВП на душу населения на 1000 долл. 2021 г. в странах ШОС вызывает прирост электропотребления в среднем на 0,135 кВт · ч. Точность моделей могла быть и выше, но установленные зависимости «нарушают» санкционный Иран и быстрорастущий Китай.

Рис. 10. Модели линейной (а) и логарифмической (б) регрессии электропотребления и GDP_{pc} PPPFig. 10. Models of linear (a) and logarithmic (b) regression of electricity consumption and GDP_{pc} PPP

Модели зависимости роста белорусского ВВП от энергоэффективности. Основой энергетического обеспечения Беларуси является импорт нефти, газа, а теперь еще и уранового топлива. Беларусь импортирует примерно 6 млн т нефти и 18 млрд м³ газа, которые при всей льготности российских цен требуют затраты в среднем 5 млрд текущих долларов в год, что уменьшает белорусский ВВП примерно на 6–8 %. В связи с этим снижение энергоемкости белорусской экономики выступает важнейшим условием прироста ВВП.

В результате применения инструментальных комплексов построения эконометрических моделей на основе исторической декомпозиции роста белорусского ВВП с 1996 по 2024 г. были получены следующие математические модели роста (Growth), применимые для прогнозирования роста белорусского ВВП в период седьмой пятилетки:

$$\text{GrowthGDP} = 0,38 \cdot \text{Growth} \cdot K + 0,42 \cdot \text{Growth} \cdot L + 0,11 \cdot \text{Growth} \cdot EU + \text{Growth} \cdot A \text{ (модель 1),}$$

$$\text{GrowthGDP} = 0,55 \cdot \text{Growth} \cdot K + 0,14 \cdot \text{Growth} \cdot L + 0,78 \cdot \text{Growth} \cdot H - 0,47 \cdot \text{Growth} \cdot EI + \text{Growth} \cdot A \text{ (модель 2),}$$

где K – основной капитал; L – труд с учетом его качества; H – человеческий капитал; A – совокупная факторная производительность (остаток Солоу). О влиянии энергопотребления на экономический рост подробнее см. [7–10].

Таким образом, увеличение энергопотребления на 1 % в белорусской экономике увеличивает рост ВВП на 0,11 %. Разложение вклада энергопотребления по пятилеткам посредством модели (2) позволило установить, что в период первой пятилетки при среднегодовом росте ВВП 6,3 % вклад энергопотребления невелик (0,08 %), в период второй пятилетки при среднегодовом росте ВВП 7,5 % вклад энергопотребления составил 0,32 %, в период третьей пятилетки при среднегодовом росте ВВП 7,3 % вклад энергопотребления составил 0,23 %, в период четвертой пятилетки при среднегодовом росте ВВП 1,2 % вклад энергопотребления отрицателен (–0,27 %), в период пятой пятилетки при среднегодовом росте ВВП 0,7 % вклад энергопотребления составил 0,19 %, в период шестой пятилетки при среднегодовом росте ВВП 1,4 % вклад энергопотребления составил 0,17 %. Следовательно, ежегодный вклад роста ЭЭ в рост ВВП имеется, но согласно полученным данным он невелик. Полагаем, что необходим более тщательный анализ моделей роста с учетом энергопотребления для получения адекватных коэффициентов.

Для Беларуси снижение энергоемкости в основных энергопотребляющих секторах (промышленность, транспорт, жилье) рассчитывается по модели долей потребляемой энергии

$$EI = 0,24 \cdot \text{Industrie} + 0,18 \cdot \text{Transport} + 0,28 \cdot \text{Residential}.$$

К 2030 г. при сокращении потребления энергии в отраслях белорусская экономика может снизить энергоемкость более чем на 4 % при росте ВВП на 15,8 %, что уменьшит импорт газа и нефти для собственных нужд на примерно 7 % ввиду их замещения электроэнергией, выработанной на атомной электростанции.

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы о направлениях сотрудничества стран ШОС в области энергетики и повышения ЭЭ Беларуси.

1. В Стратегии развития энергетического сотрудничества государств – членов ШОС до 2030 года фокус смещен со снижения энергоемкости ВВП на энергетическую интеграцию стран – членов ШОС и создание устойчивых умных энергетических систем со значительной долей ВИЭ. Важная особенность ШОС состоит в том, что в нее входят два крупнейших мировых импортера энергоресурсов (Китай и Индия) и три крупнейших мировых экспортера энергоресурсов (Россия, Иран, Казахстан). В связи с этим взаимная торговля энергоресурсами и строительство логистики их доставки создают уникальный фундамент для долгосрочных проектов в «шанхайском» духе взаимного уважения, взаимной выгоды и равенства.

2. По данным МЭА, несмотря на многочисленные заверения в ускоренном переходе на ВИЭ, наличие множества публикаций по теме и наращивание мощностей в солнечной и ветровой энергетике, в 2025 г. основными мировыми источниками первичной энергии по-прежнему оставались нефть (31 %), уголь (25 %), газ (23 %), основными источниками первичной энергии в ШОС также выступали нефть (20 %), уголь (45 %), газ (16 %). Тем не менее Китай и Индия являются мировыми лидерами в зеленых инвестициях (электротранспорт, аккумуляторы, солнечные батареи и ВИЭ), причем Китай активно участвует в реализации проектов, связанных с ВИЭ, в других странах ШОС. Так, Индия, Пакистан, страны Центральной Азии, развивая солнечную энергетику, активно используют китайские солнечные батареи и компоненты для аккумуляторов. В связи с этим сотрудничество всех стран ШОС, в том числе Беларуси и Китая, следует углублять через совместные инновационные проекты и трансфер технологий, связанных с ВИЭ, что, помимо прочего, требует создания цифровой платформы для обмена эффективными практиками в области разработки энергосберегающих технологий и гармонизации стандартов ЭЭ. Кроме того, страны Центральной Азии массово закупают в Китае электроавтобусы и электрокары. Новыми мировыми трендами в области ВИЭ являются использование искусственного интеллекта для оптимизации работы солнечных батарей, строительство офшорных ветропарков и внедрение мощных систем накопления энергии, на которые вслед за Китаем следует обратить внимание и другим странам ШОС.

3. Энергоемкость снижается с высокой скоростью при росте энергопотребления на жителя Земли (рост комфорта). До 2021 г. Беларусь повышала свою ЭЭ с большой скоростью, затем она снизилась. В период седьмой пятилетки следует восстановить прежний темп роста ЭЭ. Для этого необходимо по примеру других стран организовать проведение обязательного независимого энергоаудита предприятий с крупным энергопотреблением при введении стандарта *ISO 50001*, реновацию (утепление) общественных зданий, внедрение искусственного интеллекта для оптимизации работы сетей и умных счетчиков.

4. В XXI в. потребление электричества выросло в 2,0 раза, тогда как потребление первичной энергии – только в 1,5 раза, а в расчете на жителя Земли эти показатели составили 1,2 и 1,5 раза соответственно. Электрификация идет за счет роста спроса в различных секторах: транспортном секторе (электромобили); жилищном секторе (отопление), в том числе за счет создания децентрализованных систем (домохозяйства с солнечными панелями); секторе высоких технологий (центры искусственного интеллекта и майнинг). Помимо прочего, электрификация снижает энергоемкость экономики. Дефицит электроэнергии в Кыргызстане, Таджикистане и Пакистане в условиях спора за водные ресурсы требует быстрого развития ВИЭ (что происходит в Центральной Азии и Пакистане при поддержке Китая) и организации маршрутов транзита электроэнергии. Цифровизация электросетей и внедрение

интеллектуальных сетей по примеру Китая становятся важными трендами в энергетике. В связи с этим Беларуси следует широко привлекать китайские компании для модернизации электросетей. Отметим, что цифровизация электросетей резко снижает пиковые нагрузки за счет внедрения умных счетчиков и накопителей электроэнергии, повышает надежность и устойчивость энергосистем.

Заключение

Обеспечение энергетической безопасности ШОС за счет создания надежных и устойчивых цепочек поставок (газопроводы, нефтепроводы, электросети) с учетом научного анализа спроса и предложения, обоснования разумности требований диверсификации поставщиков и экономической целесообразности предполагает проведение дополнительных, более глубоких исследований. Требуют изучения и проблемы конкуренции и энергетического монополизма. Экономические и юридические исследования помогут гармонизировать энергетическое законодательство и стандарты, что будет упрощать торговлю энергоресурсами и реализацию проектов по созданию трансграничных энергетических коридоров. Однако остается актуальной проблема построения современных эконометрических моделей роста с учетом факторов ЭЭ и энергетического перехода, например подсчет эффектов от замены традиционных автомобилей на электрокары. Требуется глубокого изучения определение скорости энергетического перехода с учетом затрат и выгод для небольших стран с невысокой долей загрязнения окружающей среды. Погоня за модным зеленым переходом не должна финансово обременять такие страны. Мы предполагаем применить методики и модели, изложенные в статье, для анализа ЭЭ и энергетического перехода других интеграционных объединениях (БРИКС, ЕАЭС, Союзное государство), а также для обоснования и конкретизации отдельных путей реализации белорусской программы «Устойчивая энергетика и энергоэффективность» на 2026–2030 годы.

Библиографические ссылки

1. Putinam PS. *Energy in the future*. Toronto: Van Nostrand; 1953. 556 p.
2. Башмаков ИА, Бесчинский АА. *Сопоставление основных показателей развития энергетики и энергетической эффективности производства в СССР, США, Западной Европе в 1971–2000 гг. Том 1*. Москва: Институт энергетических исследований АН СССР и ГКНТ СССР; 1990. 225 с.
3. Башмаков ИА, Бесчинский АА. *Сопоставление основных показателей развития энергетики и энергетической эффективности производства в СССР, США, Западной Европе в 1971–2000 гг. Том 2*. Москва: Институт энергетических исследований АН СССР и ГКНТ СССР; 1990. 223, [1] с.
4. Rogers M, Duffy A, Ayompe L. *Renewable energy and energy efficiency*. [S. l.]: Wiley; 2015. 288 p.
5. Дайнеко АЕ, Падалко ЛТ, Цилибина ВМ. *Энергоэффективность экономики Беларуси*. Дайнеко АЕ, редактор. Минск: Белорусская наука; 2016. 363 с. (Белорусская экономическая школа).
6. Жудро МК, Ван Сяньпэн, Ян Нин, Ван Цзынин. Эконометрическая оценка кросс-взаимодействия энергетических затрат, экономического роста и экологичности зеленого строительства. В: Солодовников СЮ, редактор. *Экономическая наука сегодня. Выпуск 21*. Минск: Белорусский национальный технический университет; 2025. с. 46–57. DOI: 10.21122/2309-6667-2025-21-47-58.
7. Господарик ЕГ, Ковалёв ММ. *ЕАЭС-2050: глобальные тренды и евразийская экономическая политика*. Минск: Издательский центр БГУ; 2015. 152 с. EDN: ZNUJSN.
8. Григорьев ЛМ, Курдин АА. Экономический рост и спрос на энергию. *Экономический журнал Высшей школы экономики*. 2013;3:390–406. EDN: RNLYLX.
9. Давыдов АР, Краузе АА. Сравнительный статистический анализ энергетической эффективности экономик стран мира. *Московский экономический журнал*. 2022;11(7):12. DOI: 10.55186/2413046X_2022_7_11_635.
10. Башмаков ИА. Повышение энергоэффективности и экономический рост. *Вопросы экономики*. 2019;10:32–63. DOI: 10.32609/0042-8736-2019-10-32-63.
11. Корнилова АЮ. Анализ влияния потребления энергии на экономический рост в зарубежных странах. *Статистика и экономика*. 2025;22(4):25–35. DOI: 10.21686/2500-3925-2025-4-25-35.
12. Архангельский А. Перспективы энергетического взаимодействия в рамках ШОС. *Центральная Азия и Кавказ*. 2007; 4:1–10. EDN: PWCKCX.
13. Халова ГО, Иллерицкий НИ. Экономический, энергетический и природно-ресурсный потенциал Центральной Азии как фактор геополитического противостояния в условиях меняющегося миропорядка. *Евразийские исследования*. 2024;1:67–77. EDN: GXICZ.
14. Господарик ЕГ. *Международная экономическая интеграция: теория, модели, методы*. Минск: Информационно-вычислительный центр Министерства финансов Республики Беларусь; 2026. 431 с.
15. Сизов АА. Концепция энергетического перехода: история понятия и эволюция явления. *Государственное и муниципальное управление. Ученые записки*. 2024;2:159–164. DOI: 10.22394/2079-1690-2024-1-2-159-164.
16. Васенкова ЕИ, Королёва АА. Оценка конкурентоспособности на рынке электроэнергии Республики Беларусь. В: Королёва АА, редактор. *Тенденции экономического развития в XXI веке. Материалы VII Международной научно-практической конференции; 28 февраля 2025 г.; Минск, Беларусь*. Минск: БГУ; 2025. с. 161–165. EDN: ZXYIGT.

Статья поступила в редколлегию 02.03.2026.
Received by editorial board 02.03.2026.

УДК 330.43:338.45:620.9(510)

Q. Экономика сельского хозяйства и природных ресурсов.

Экономика окружающей среды

Q. Agricultural and Natural Resource Economics.

Environmental and Ecological Economics

ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СЕКТОРА КИТАЯ

А. А. БЫКОВ¹⁾, ВАН ЦЯН²⁾¹⁾Белорусский государственный экономический университет,
пр. Партизанский, 26, 220070, г. Минск, Беларусь²⁾Синогидро Корпорейшин Лимитед, ул. Сурганова, 57б, 220100, г. Минск, Беларусь

Аннотация. Сформулирована гипотеза о том, что в период бурного экономического роста в Китае отрасль электроэнергетики могла развиваться на экстенсивной основе. Обозначены условия экстенсивного экономического роста электроэнергетики, к которым относятся увеличение вклада труда и минеральных ресурсов в стоимость электроэнергии, увеличение отношения выпуска услуг электроэнергетики к ВВП. Проведен анализ данных таблиц «затраты – выпуск» Китая в текущих ценах за период с 1981 по 2018 г. Оценена структура затрат отрасли «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды». Установлено допущение, что около 82 % конечной продукции отрасли является именно электроэнергией. Показано, что ключевым фактором, влияющим на выпуск электроэнергии, выступает показатель из диагональной ячейки матрицы прямых затрат отрасли (энергия в энергии). Доказано, что с 2007 г. этот индикатор отображает повторный счет в отрасли, а не физические потери электроэнергии. С учетом данного факта скорректированы условия экстенсивного роста электроэнергетики. По результатам расчета не выявлено явных и устойчивых признаков экстенсивного типа роста электроэнергетики в Китае в исследуемый период. Китайская электроэнергетика характеризуется преимущественно интенсивным типом роста, развивается на основе инноваций, и в данный момент не рассматривается как фактор, тормозящий экономический рост.

Ключевые слова: Китай; таблицы «затраты – выпуск»; электроэнергетика.

FACTOR ANALYSIS OF PRODUCTIVITY OF THE ENERGY SECTOR OF CHINA

A. A. BYKAU^a, WANG QIANG^b^aBelarus State Economic University, 26 Partyzanski Avenue, Minsk 220070, Belarus^bSinohydro Corporation Limited, 57b Surganova Street, Minsk 220100, Belarus

Corresponding author: A. A. Bykau (aliaksei.bykau@yandex.ru)

Abstract. A hypothesis has been formulated suggesting that the electric power industry could have developed extensively during China's period of rapid economic growth. The conditions for extensive economic growth in the electric power industry are outlined, including an increase in the contribution of labour and mineral resources to the cost of electricity

Образец цитирования:

Быков АА, Ван Цян. Факторный анализ производительности энергетического сектора Китая. *Журнал Белорусского государственного университета. Экономика*. 2026;1:131–143. EDN: UNBHVI

For citation:

Bykau AA, Wang Qiang. Factor analysis of productivity of the energy sector of China. *Journal of the Belarusian State University. Economics*. 2026;1:131–143. Russian. EDN: UNBHVI

Авторы:

Алексей Александрович Быков – доктор экономических наук, профессор; проректор по научной работе.
Ван Цян – генеральный представитель.

Authors:

Aliaksei A. Bykau, doctor of science (economics), full professor; vice-rector for research.
aliaksei.bykau@yandex.ru
Wang Qiang, general representative.

and an increase in the ratio of electricity services to gross domestic product. Data from China's tables «input – output» at current prices for the period from 1981 to 2018 is analysed. The cost structure of the industry «Electricity, gas, and water production and distribution» is assessed. It is assumed that approximately 82 % of the industry's final output is electricity. The key factor influencing electricity output is shown to be the diagonal of the industry's direct cost matrix (energy in energy). It has been demonstrated that since 2007, this indicator reflects double-counting in the industry rather than physical electricity losses. Taking this fact into account, the conditions for extensive growth in the electric power industry have been adjusted. The calculations revealed no clear and consistent signs of extensive growth in China's electric power industry during the study period. China's electric power industry is characterised primarily by intensive growth, is developing on the basis of innovation, and is not currently considered a factor hindering economic growth.

Keywords: China; tables «input – output»; electricity industry.

Введение

По данным Департамента энергетической статистики Национального бюро статистики Китая, за период с 1985 по 2021 г. китайская экономика выросла более чем в 20 раз, общее энергопотребление – почти в 7 раз, а производство и потребление электроэнергии увеличились в 20 раз¹. С 2000 по 2024 г. потребление электроэнергии в Китае выросло с 1,3 до 10,0 тыс. ТВт · ч. За тот же период мировое потребление электроэнергии выросло с 15 до 31 тыс. ТВт · ч. Таким образом, доля Китая в глобальном приросте спроса на электроэнергию в течение последних 25 лет составила 54 %². Расширение генерирующих мощностей в Китае происходило за счет строительства различных типов станций: тепловых электростанций (ТЭС) на угле и природном газе, атомных электростанций, станций, работающих на всех типах возобновляемых источников энергии, включая крупнейшие гидроэлектростанции. В последнее время происходит увеличение доли возобновляемых источников в объеме генерации энергии.

Китайский опыт обеспечения электроэнергией бурно растущей индустриальной экономики является беспрецедентным. Изучению этого опыта посвящено множество научных публикаций, в том числе белорусских авторов [1]. В данной работе будет проведен анализ производительности энергетического сектора Китая на основе оценки структуры затрат на производство электроэнергии в динамике по данным таблиц «затраты – выпуск».

Сформулируем базовую гипотезу исследования следующим образом. Под воздействием бурного развития промышленности Китая с относительно высоким удельным потреблением электроэнергии энергетический сектор до недавнего времени мог развиваться экстенсивным путем. Производительность факторов, используемых в производстве и распределении электроэнергии, могла снижаться на фоне роста объемов отрасли. Почему снижение производительности в электроэнергетике Китая вероятно? Во-первых, наиболее доступные и дешевые минеральные энергоресурсы (газ, уголь, нефть) ограничены. Во-вторых, усиление экологических требований приводит к росту затрат на очистку выбросов, что должно вызывать увеличение стоимости электроэнергии. В-третьих, крупнейшие электростанции в Китае удалены от крупнейших энергопотребителей, в результате могут вырасти потери электроэнергии в сетях. Для проверки гипотезы сформулируем условия экстенсивного и интенсивного роста электроэнергетики.

Условия интенсивного роста энергетического сектора

Экономика, как и любая ее отрасль, может увеличиваться интенсивно и экстенсивно. При экстенсивном росте объем выпускаемой продукции или услуг растет прямо пропорционально увеличению израсходованных факторов производства. Признаком интенсивного роста является снижение потребления производственных ресурсов в расчете на единицу выпускаемой продукции. Как известно, источником интенсивного роста выступают инновации.

Производственная функция для энергетического сектора имеет следующий вид:

$$eo = f(le, ne, ke, ae), \quad (1)$$

где eo – производство электроэнергии в текущих ценах, юани; le – затраты на оплату труда в стоимости производства электроэнергии в текущих ценах, юани; ne – затраты природных (минеральных) ресурсов (отечественных и импортных) в стоимости производства электроэнергии в текущих ценах, юани; ke – капитальные затраты в цепочке стоимости производства электроэнергии в текущих ценах, юани; ae – вклад технологий в выпуск энергии, юани.

¹Китайский статистический ежегодник по энергетике за 2022 г. / Департамент статистики энергетики, Нац. стат. бюро Китая. Пекин : Кит. стат. изд-во, 2022. 365 с. (на кит.)

²Global electricity review 2024 [Electronic resource] / Wiatros-Motyka M. [et al.]. London : Ember, 2024. 191 p. URL: <https://ember-energy.org/app/uploads/2024/05/Report-Global-Electricity-Review-2024.pdf> (date of access: 19.02.2026).

Сформулируем условия интенсивного типа развития энергетического сектора:

$$\frac{le_i}{eo_i} \leq \frac{le_0}{eo_0}, \quad (2)$$

$$\frac{ne_i}{eo_i} \leq \frac{ne_0}{eo_0}, \quad (3)$$

$$\frac{eo_i}{GDP_i} \leq \frac{eo_0}{GDP_0}, \quad (4)$$

где $\frac{le}{eo}$ – коэффициент затрат на оплату труда в цене произведенной электроэнергии; $\frac{ne}{eo}$ – коэффициент затрат на минеральные продукты (газ, уголь, нефть) в цене произведенной электроэнергии; GDP – ВВП в текущих ценах, юани; $i > 0$ – период времени.

Поясним смысл условий интенсивного роста электроэнергетики.

1. С течением времени доля затрат на оплату труда le в расчете на единицу выпуска электроэнергии должна снижаться за счет роста производительности. Этот показатель важен в будущем: численность населения и трудовых ресурсов Китая сокращается, и эта тенденция в перспективе усилится.

2. Постепенно доля затрат на минеральное отечественное и импортное сырье ne , необходимое для выпуска электроэнергии, должна снижаться. Поскольку минеральное сырье (газ, уголь, нефть) является источником выбросов CO_2 и основным загрязнителем, снижение производства и потребления минерального топлива при выработке электроэнергии является важным индикатором достижения целей устойчивого развития. Кроме того, в Китае недостаточно собственных минеральных энергоресурсов для удовлетворения спроса, часть минерального сырья импортируется, что ставит конкурентоспособность энергетического сектора в зависимое от мировых цен на энергоресурсы положение и увеличивает риски срыва их поставок.

3. Электроэнергетика является обеспечивающей отраслью экономики, поставляющей электроэнергию в другие отрасли. Интенсивный тип развития экономики в целом может обеспечиваться через снижение удельного потребления производственных ресурсов, в том числе за счет снижения удельного энергопотребления. В этом случае доля затрат труда и минерального сырья в стоимости электроэнергии может и не снижаться, если будет уменьшаться энергопотребление в расчете на 1 юань ВВП.

Другими словами, если не соблюдаются условия (2) и (3), то должно соблюдаться хотя бы условие (4), при котором признаком интенсивного типа роста является отсутствие роста энергопотребления в расчете на 1 юань ВВП. Если же не соблюдается ни одно из условий, энергетический сектор развивается на экстенсивной основе за счет вовлечения в процесс производства электроэнергии большого количества ограниченных факторов производства (труда и минеральных ресурсов), что проявляется в увеличении энергоемкости ВВП.

Как правило, при оценках энергоемкости ВВП в числителе показателей условия (4) указывают энергопотребление в физических единицах (кВт · ч), а в знаменателе – энергопотребление в денежных единицах. Такой подход требует приведения денежных показателей к сопоставимым ценам. Не исключен также вариант расчета, при котором энергопотребление оценивают в денежных единицах, так же как и затраты труда, минерального топлива и других производственных ресурсов в электроэнергетике. В этом случае условия (2)–(4) не теряют своего экономического смысла.

Допустим, энергопотребление в денежном измерении в расчете на 1 юань ВВП растет. Следовательно, стоимость электроэнергии увеличивается быстрее, чем добавленная стоимость прочих отраслей экономики; доля отрасли электроэнергетики в экономике увеличивается. Такая ситуация может возникнуть, если расширять электрогенерацию за счет строительства станций, работающих на возобновляемых источниках энергии, срок окупаемости которых превышает нормативы. Если энергия с каждым годом будет стоить все дороже из-за высоких инвестиционных затрат, опережая рост цен в прочих отраслях, то конкурентоспособность потребителей электроэнергии снизится. При расчетах энергопотребления в натуральных единицах подобные особенности не в каждом случае будут заметны. Возникает вопрос: как рассчитать показатели (1)–(4) в денежных единицах?

Расчет показателей энергетического сектора на основе таблиц «затраты – выпуск»

Таблицы «затраты – выпуск» широко используются в межотраслевом анализе и прогнозирования развития экономики. Сильные стороны данного инструмента базируются на обобщении показателей

Системы национальных счетов, что позволяет оценивать взаимосвязи между конечным и промежуточным спросом, экспортом и импортом, созданием и использованием добавленной стоимости. Применение данного инструментария для прогнозирования спроса на электроэнергию обосновано на примерах Китая [2] и Японии [3], для прогнозирования спроса на топливно-энергетические ресурсы – на примере Саудовской Аравии [4]. Межрегиональные таблицы «затраты – выпуск» применяются также для оценки углеродного следа на основе анализа производства и потребления минерального топлива в различных странах [5].

Предлагаемый подход не лишен недостатков. Во-первых, отрасль экономики в таблицах «затраты – выпуск», в состав которой входит электроэнергетика, называется «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды». Нет четкого разграничения между объемами собственно электроэнергии и объемами водо-, газо- и теплоснабжения. Известно, что в Китае электроэнергетика доминирует в составе отрасли, и ее доля составляет не менее 82 % ее стоимостных показателей.

В китайской электроэнергетике преобладают ТЭС, но нет подробных сведений о том, какая доля ТЭС является теплоэлектроцентралями, а какая – станциями конденсационного типа. К централизованному отоплению подключены около 12 % зданий во всем Китае. Теплоэлектроцентрали отпускают потребителям наряду с электроэнергией также горячую воду и пар для отопления, в стоимость этих продуктов включена часть затрат отрасли. В то же время отпуск горячей воды и пара осуществляется в отопительный сезон, длительность которого в различных регионах отличается и меняется год от года. В итоге невозможно точно оценить, какова доля именно электроэнергии в структуре промежуточного и конечного спроса на услуги отрасли «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды». В дальнейших расчетах будет использоваться среднестатистическая величина этого показателя (82 %).

Во-вторых, таблицы «затраты – выпуск» составляются в денежных единицах в основных ценах, и по их данным невозможно определить, какие факторы (физические объемы или цены) вызвали изменения показателей. Иными словами, мы не можем оценивать изменения физических объемов потребления электроэнергии с помощью данного инструментария.

Целью настоящей статьи является оценка структуры добавленной стоимости и промежуточных затрат в электроэнергетике Китая, а также сопоставление выбранных показателей с ВВП в текущих ценах для выявления признаков экстенсивного или интенсивного роста в китайской электроэнергетике. Для расчета показателей использованы таблицы «затраты – выпуск» Китая за период с 1981 по 2018 г. [6]. Данные каждого года представлены в единой классической таблице, в которой нет разделения промежуточных затрат на отечественные и импортные, а импорт представлен в виде вектор-столбца в квадранте конечного спроса. Размерность блока промежуточного потребления составляет 18×18 отраслей. Отрасль «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» представлена под номером 11. Отрасль «Минеральные продукты», которые включают как энергетические, так и неэнергетические природные ресурсы, представлена под номером 2. В матрице такого формата можно рассчитать коэффициенты полных и прямых затрат на все продукты, включая энергетические, без разделения на отечественную и импортную составляющие, поскольку в таблицах не представлены ни самостоятельные матрицы для отечественных и импортных промежуточных затрат, ни отдельная вектор-строка промежуточного импорта [6].

Баланс спроса и предложения электроэнергии основан на базовом тождестве Леонтьева, постулирующим равенство ресурсов и их использования, при котором производство (или выпуск) каждого вида продукции равно сумме конечного и промежуточного спроса за вычетом импорта.

Согласно формуле (5) предложение электроэнергии равно ее выпуску eo . Спрос на электроэнергию включает конечный спрос на услуги отрасли «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды», равный efd , а также промежуточный, равный сумме элементов строки 11 первого квадранта таблицы «затраты – выпуск». Промежуточный спрос на электроэнергию равен сумме ее промежуточного

потребления всеми отраслями $\sum_{i=1}^{18} eid_i$:

$$eo = \sum_{i=1}^{18} eid_i + efd - ei, \quad (5)$$

где eid_i – промежуточный спрос со стороны каждой отрасли i на услуги отрасли «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды», юани; efd – конечный спрос на услуги отрасли «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» (включая экспорт), юани; ei – импорт электроэнергии, юани.

Если спрос на товары или услуги определенной отрасли представлен строкой таблиц «затраты – выпуск», то структура затрат отражена в соответствующем столбце. Структура затрат включает в себя добавленную стоимость и промежуточные затраты:

$$eo = vae + \sum_{j=1}^{18} eip_j,$$

где vae – создаваемая в отрасли «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» добавленная стоимость, юани; eip_j – промежуточные затраты отрасли «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» на каждую входящую в структуру промежуточных затрат отрасль j , юани.

Простейшим примером преобразований данных в таблицах «затраты – выпуск» является расчет коэффициентов прямых затрат, которые показывают отношения отдельных элементов промежуточных затрат к выпуску продукции в каждой отрасли. В сумме коэффициенты прямых затрат и отношение составляющих валовой добавленной стоимости (ВДС) (оплаты труда, прибыли, амортизации и налогов) к выпуску равны единице:

$$\sum_{j=1}^{18} \frac{eip_j}{eo} + \frac{vae}{eo} = \sum_{j=1}^{18} \frac{eip_j}{eo} + \left(\frac{l}{eo} + \frac{p-d-t}{eo} \right) = 1.$$

Расчет коэффициентов прямых затрат по данным за 2018 г. показан в таблице. В таблице выделены только две отрасли – отрасль «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» и наиболее тесно связанная с ней отрасль «Минеральная продукция», которая включает минеральные энергоресурсы, потребляемые в электроэнергетике.

Коэффициенты таблиц «затраты – выпуск» для отраслей «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» и «Минеральная продукция» по данным за 2018 г.

Coefficients of the tables «input – output» for the industries «Production and distribution of electricity, gas and water» and «Mineral products» according to data for 2018

Отрасли	Отрасли	
	Минеральная продукция (отрасль 2)	Производство и распределение электроэнергии, газа и воды (отрасль 11)
Минеральная продукция (отрасль 2)	0,12	0,17
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды (отрасль 11)	0,05	0,28
Отношение НДС к выпуску ($\frac{va}{o}$)	0,68	0,32
Отношение затрат труда к выпуску ($\frac{l}{o}$)	0,09	0,10
Отношение прибыли, амортизации, налогов к выпуску ($\frac{p-d-t}{o}$)	0,12	0,22
Отношение импорта к выпуску	0,52	0,00

Примечание. Составлено на основе данных источника [6].

В таблице на пересечении отраслей показаны коэффициенты прямых затрат. Например, коэффициент 0,12 на пересечении отрасли 2 с отраслью 2 означает, что на 1 юань выпуска минеральных продуктов приходится 0,12 юаней промежуточного потребления минеральных продуктов. Коэффициент 0,17 на пересечении отрасли 11 с отраслью 2 означает, что на 1 юань произведенной электроэнергии расходуется 0,17 юаней минеральных продуктов. Как видно из таблицы, электроэнергия расходуется на производство самой электроэнергии, а также на производство минеральных продуктов, которые вновь расходуются на производство электроэнергии.

В нижней части таблицы рассчитаны коэффициенты, отражающие структуру добавленной стоимости для отраслей 2 и 11, и отношение импорта к выпуску. Коэффициент $\frac{va}{o}$, равный $1 - \frac{l}{o}$, показывает долю НДС данной отрасли в цене ее продукции. Коэффициент $1 - \frac{l}{o}$ в каждом столбце равен отношению значения показателя «Компенсация работникам» (нижний квадрант таблиц «затраты – выпуск» из блока расчета НДС) к итоговой строке выпуска.

Для выпуска 1 юаня электроэнергии потребуется 0,10 юаней затрат на оплату труда и 0,22 юаней прибыли, амортизации и налогов. Следовательно, на 1 юань выпуска электроэнергии создается 0,32 юаня добавленной стоимости и расходуется 0,68 юаней промежуточных затрат.

Дополнительно в последней строке таблицы показано отношение импорта некоторых видов продукции к их выпуску. Для масштабов китайской экономики экспорт и импорт электроэнергии являются пренебрежимо малыми величинами, чего нельзя сказать о минеральных продуктах: в отчетном году импортировалось 52 % минеральных продуктов.

Сопоставление данных таблицы с условиями (2)–(4) позволяет получить следующие результаты:

1) показатель $\frac{le}{eo}$, равный отношению затрат на оплату труда к выпуску электроэнергии, составляет 0,10;

2) показатель $\frac{ne}{eo}$, равный отношению промежуточных затрат на минеральные продукты к выпуску электроэнергии, составляет 0,17. В то же время можно разделить потребленные минеральные ресурсы на отечественные и импортные согласно приведенному в последней строке таблицы коэффициенту. Промежуточные затраты импортного минерального топлива на выработку электроэнергии составляют приблизительно 0,09, а затраты отечественного топлива равны 0,08;

3) показатель $\frac{eo}{GDP}$, равный отношению выпуска электроэнергии к сумме добавленной стоимости с учетом налогов по всем отраслям экономики, составляет 0,08.

Расчет показателей энергоемкости ВВП и структуры затрат в стоимости электроэнергии в динамике (итерация 1)

Используя данные за 1981–2018 гг., рассчитаем показатели $\frac{eo}{GDP}$, $\frac{le}{eo}$ и $\frac{ne}{eo}$ в динамике. На рис. 1 показаны изменения показателя $\frac{eo}{GDP}$ в течение исследуемого периода, а также отношение наиболее значимых составляющих стоимости электроэнергии (le , ne) и других составляющих к ВВП. На рис. 2 показана динамика структуры стоимости электроэнергии, включая изменения показателей $\frac{le}{eo}$, $\frac{ne}{eo}$ и других значимых составляющих.

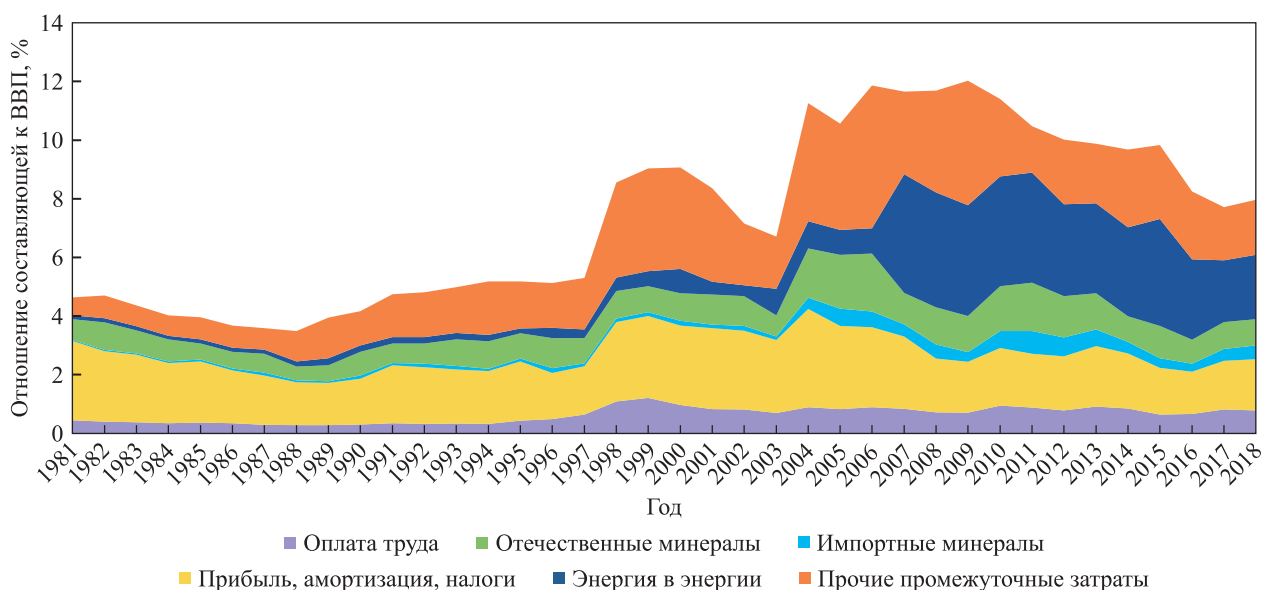


Рис. 1. Динамика отношения составляющих выпуска электроэнергии к ВВП в 1981–2018 гг. (составлено на основе данных источника [6])

Fig. 1. Dynamics of the ratio of electricity output to gross domestic product in 1981–2018. (compiled based on data from source [6])

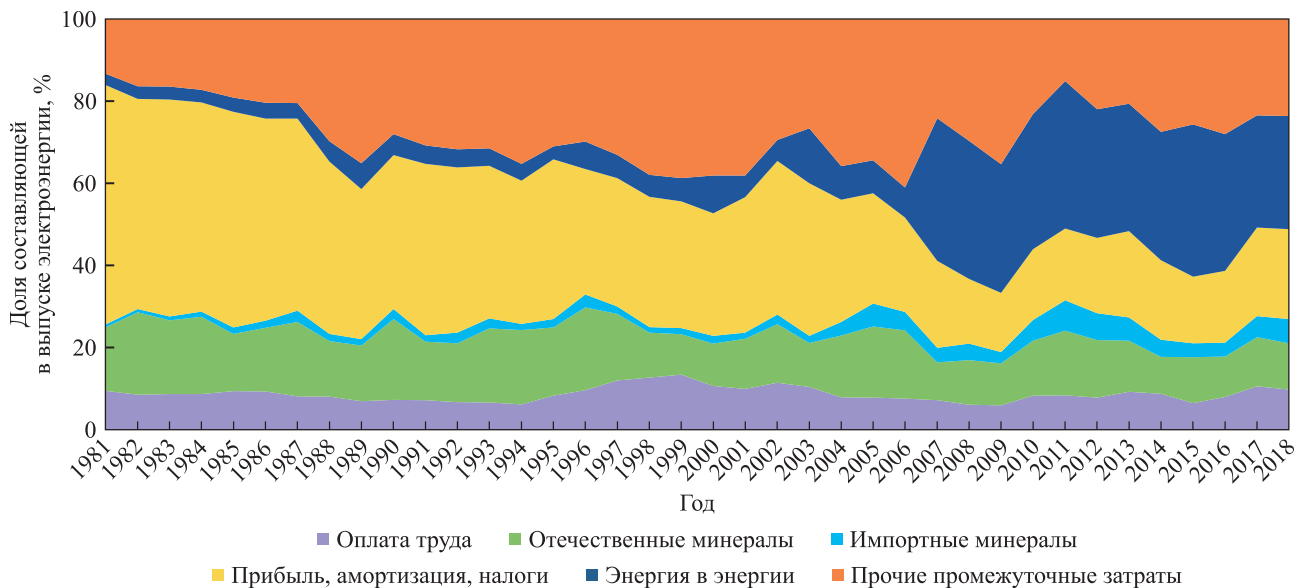


Рис. 2. Динамика структуры выпуска электроэнергии в 1981–2018 гг.
(составлено на основе данных источника [6])

Fig. 2. Dynamics of the structure of electricity output in 1981–2018.
(compiled based on data from source [6])

Как видно из рис. 1 и 2, условия интенсивного типа роста электроэнергетики (2) и (3) в целом выполняются: доля затрат на оплату труда в выпуске электроэнергии в течение 36 лет находилась на уровне 6–10 % и не росла. Доля отечественных минеральных продуктов сократилась в среднем с 15 до 11 % от выпуска, при этом доля импортных минеральных продуктов выросла с 1 до 6 % от выпуска. В сумме затраты на оплату труда и минеральные продукты составляли примерно 25 % от выпуска.

В то же время общая доля выпуска услуг электроэнергетики в ВВП увеличивалась с 4 % (середина 1980-х гг.) до 12 % (2009), затем снизилась до 8 % (2018). В целом именно динамика показателя $\frac{eo}{GDP}$ является основным свидетельством несоответствия набора показателей условиям (2)–(4). Доля выпуска электроэнергии в ВВП выросла, что не позволяет назвать тип экономического роста в электроэнергетике интенсивным.

На основе анализа временных рядов после составления корреляционной матрицы и отбора релевантных показателей получено регрессионное уравнение

$$\frac{p_d_t}{eo} = 0,545* - 0,021* \cdot \frac{eo}{GDP} - 0,005* \cdot \frac{eip_{11}}{eo}, R^2 = 0,82, DW = 0,61, \quad (6)$$

где p_d_t – чистая прибыль, амортизация (потребление основного капитала) и чистые налоги в добавленной стоимости отрасли «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды», юани; eo – выпуск отрасли «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды», юани; eip_{11} – промежуточное потребление электроэнергии в структуре промежуточных затрат на производство электроэнергии (энергия в энергии), юани; знаком * отмечены показатели, статистически значимые при $p < 0,001$.

Уравнение (6) связывает показатель «маржинальность» энергетического сектора ($\frac{p_d_t}{eo}$) с двумя значимыми факторами: 1) долей выпуска электроэнергии в ВВП ($\frac{eo}{GDP}$); 2) долей промежуточного потребления электроэнергии в стоимости выпуска услуг электроэнергетики ($\frac{eip_{11}}{eo}$). Маржинальность энергетического сектора определяется как доля чистой прибыли, амортизации и налогов в выпуске энергии. Именно этот показатель должен характеризовать влияние затрат капитала и технологических факторов на объем производства продукции. Более высокий вклад перечисленных факторов является признаком интенсивного типа роста отрасли. Маржинальность связана отрицательной статистической зависимостью с двумя другими показателями (отношение энергии в энергии к выпуску

электроэнергии и стоимость выпуска электроэнергии к ВВП). Если расценивать коэффициент «энергия в энергии» как потери, тогда его рост действительно ведет к снижению маржинальности отрасли и приближает тип экономического роста отрасли к экстенсивному. Увеличение стоимости выпуска электроэнергии к ВВП также является признаком экстенсивного роста отрасли, что было обозначено в условиях (2)–(4), и ведет к снижению маржинальности отрасли. Как объяснить данный факт?

При росте показателя $\frac{eo}{GDP}$ снижается ценовая конкурентоспособность продукции, для производства которой используется электроэнергия. Рост цены электроэнергии ограничен, и маржинальность не может быть высокой, иначе потребляющие электроэнергию отрасли окажутся неконкурентоспособными.

Коэффициент детерминации в модели достаточно высок, как и уровни значимости коэффициентов при переменных, однако в модели присутствует ярко выраженная положительная автокорреляция остатков, о чем свидетельствует критерий Дарбина – Уотсона (0,61). При столь высокой автокорреляции остатков можно заключить, что модель непригодна для анализа и прогнозирования. Попытки скорректировать модель, использовать вместо абсолютных показателей приростные не привели к удовлетворительному результату.

Таким образом, гипотеза о том, что на уровень маржинальности в электроэнергетике влияют показатели промежуточного потребления электроэнергии в ее производстве, а также отношение выпуска электроэнергии к ВВП, отвергается. Нужно искать другие факторы, влияющие на изменение данного показателя. Для этого в первую очередь следует проанализировать экономический смысл значений промежуточного потребления электроэнергии в ее производстве в таблицах «затраты – выпуск».

Значение в диагональной ячейке матрицы промежуточных затрат: потери или повторный счет?

Из-за чего выросла стоимость выпуска электроэнергии в Китае, если не за счет затрат на оплату труда и приобретение минерального топлива? Наиболее значимой статьей промежуточных затрат, которая увеличилась с 7 % от выпуска (2006) до 34 % (2007) и далее оставалась на относительно высоком уровне, стали промежуточные затраты на услуги отрасли «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды», которая на графиках обозначена как энергия в энергии. Речь идет о диагональной ячейке матрицы промежуточных затрат, в которой показаны расходы товаров или услуг исследуемой отрасли на выпуск ее товаров и услуг.

В зависимости от выбранной отрасли причины высоких значений в диагональной ячейке могут быть разными. Как правило, этот показатель увеличивается в технологически и организационно сложных отраслях экономики, когда производство конечной продукции связывает множество предприятий в длинные технологические цепочки. Например, в диагональной ячейке матрицы промежуточных затрат для сельского хозяйства могут отражаться затраты на семена в растениеводстве, на потребление продукции растениеводства, в частности потребление кормов в животноводстве. При построении матрицы для пищевой промышленности в данную ячейку попадают затраты на полуфабрикаты (например, мука для выпечки хлеба), при построении матрицы для машиностроения – затраты на промежуточные изделия, изготовленные сторонними организациями (например, двигатели и другие части машин, интегральные микросхемы).

В рассматриваемую ячейку матрицы промежуточных затрат для электроэнергетики могут быть включены затраты электроэнергии на собственные нужды генерирующих станций, а также потери в сетях, возникающие в процессе передачи и преобразования электроэнергии. Если диагональная ячейка включает потери электроэнергии, эта величина переносится на стоимость той электроэнергии, которая поставляется конечному потребителю. Поскольку в таблицах «затраты – выпуск» используются стоимостные, а не натуральные показатели, в стоимостном выражении 1 кВт·ч произведенной электроэнергии, обозначенной в ячейке выпуска, окажется дешевле, чем 1 кВт·ч потребленной энергии. Тогда вся стоимость потерь, отраженных в диагональной ячейке, включается в себестоимость доставленной потребителю электроэнергии. Однако предполагается, что физический объем произведенной энергии превышает объем энергии, доставленной конечным потребителям.

В диагональную ячейку могут включаться не только потери, но и повторный счет, возникающий при преобразовании энергии (например, электроэнергии в тепловую энергию), а также при разделении юридических лиц на генерирующие компании, отпускающие энергию в сеть, и электросети, доставляющие ее потребителям. При повторном счете потребителю доставляется примерно столько же электроэнергии, сколько электростанции отпускают в сеть, и значение показателя «энергия в энергии» не включается в стоимость потребленной электроэнергии.

С точки зрения экономической оценки структуры затрат электроэнергии существенным вопросом является определение типа показателя в диагональной ячейке (потери или повторный счет). Если в диагональной ячейке обозначены потери, тогда стоимость 1 кВт·ч выпуска энергии окажется меньше стоимости 1 кВт·ч конечного потребления энергии, а также ее промежуточного потребления во всех отраслях, за исключением показателя из диагональной ячейки. При оценке энергоемкости экономики сопоставление стоимости выпуска электроэнергии с ВВП имеет экономический смысл, так как вся стоимость выпуска переносится на стоимость потребления электроэнергии.

Если же в диагональной ячейке отражен повторный счет, стоимость 1 кВт·ч произведенной и потребленной энергии будет примерно одинаковой, а соотношение выпуска в таблицах «затраты – выпуск» и производства электроэнергии брутто в физических единицах может превышать реальную стоимость 1 кВт·ч из-за повторного счета. Однако в этом случае показатели выпуска электроэнергии и ВВП несопоставимы. Для оценки энергоемкости экономики нужно из стоимости выпуска электроэнергии вычесть значение энергии в энергии, чтобы исключить повторный счет.

Для оценки стоимости 1 кВт·ч электроэнергии, а также сопоставления физических потерь в электроэнергетике Китая с показателями из диагональных ячеек таблиц «затраты – выпуск» использованы показатели баланса электроэнергии Китая, опубликованные в издании [7] и дополненные более свежими данными³. В издании [7] приводятся данные за 1992–2022 гг., чего вполне достаточно для сопоставления с показателями таблиц «затраты – выпуск» за 1981–2018 гг. Динамика оцениваемых показателей показана на рис. 3.



Рис. 3. Сопоставление показателей таблиц «затраты – выпуск» и энергетического баланса Китая за 1992–2018 гг. (составлено на основе данных источников [6; 7])

Fig. 3. Comparison of the indicators of the tables «input – output» and the energy balance of China for 1992–2018 (compiled based on data from sources [6; 7])

Показатели рис. 3 свидетельствуют о том, что в диагональной ячейке показателя «энергия в энергии» начиная с 2007 г. отражался повторный счет, а не потери. Показатели, рассчитанные до 2007 г., могли включать повторный счет. Данное утверждение основано на следующих доказательствах:

- 1) с 2007 г. расчетная цена произведенной электроэнергии превышает расчетную цену электроэнергии, потребленной в отраслях экономики;
- 2) физические потери в китайской электроэнергетике стабильны и составляют 0,15 % от ее производства;

³Энергетический профиль Китая // Единая энергетическая система Евразийской экономической комиссии : сайт. URL: <https://www.eeseaec.org/energetika-azii-i-okeanii/energeticeskij-profil-kitaa> (дата обращения: 10.02.2026).

3) относительный показатель «энергия в энергии» таблиц «затраты – выпуск» резко увеличился с 0,05–0,10 % от выпуска (период до 2007 г.) до 0,30–0,35 % от выпуска (период после 2007 г.);

4) корреляция между показателем «энергия в энергии» и реальными физическими потерями отрицательная.

Реальные физические потери электроэнергии, включающие потребление электроэнергии на собственные нужды электростанций, а также потери в сетях при передаче и преобразовании, могли отражаться в соответствующей диагональной ячейке таблиц «затраты – выпуск» в период с 1992 по 2006 г. С 2007 г. в этой ячейке обозначен повторный счет электроэнергии, который на 30–35 % увеличивает денежный показатель выпуска без реального роста физических потоков электроэнергии.

Увеличение значений в диагональной ячейке показателя «энергия в энергии» после 2006 г. связано, вероятнее всего, с изменением правил заполнения бухгалтерской и статистической отчетности в Китае в этот период. До 2007 г. в целях стимулирования международных инвестиций в Китае действовали две параллельные системы финансовой отчетности: 1) система для внутренних инвесторов, основанная на китайских стандартах бухгалтерского учета (*Chinese generally accepted accounting principles*); 2) система для международных инвесторов, основанная на международных стандартах финансовой отчетности (*international financial reporting standards*). В 2007 г., после серии реформ, направленных на гармонизацию китайских стандартов бухгалтерского учета с международными, эти системы были заменены единым набором стандартов для обеих категорий инвесторов [8].

Статистические данные о потреблении энергии в Китае были пересмотрены в сторону увеличения. В частности, в статистику энергопотребления были включены ранее недоучтенные потоки энергии внутри топливно-энергетического комплекса, в том числе потоки внутри малых и средних предприятий, что формально завысило выпуск электроэнергии [9].

Перечисленные изменения бухгалтерской и статистической отчетности энергетического сектора Китая отразились на показателях Системы национальных счетов и таблиц «затраты – выпуск», показатели которых представлены в денежном эквиваленте. Однако изменений в движении физических потоков электроэнергии не произошло.

Расчет показателей структуры затрат и энергоемкости на основе чистого спроса на электроэнергию (итерация 2)

Рассчитаем чистый спрос на услуги электроэнергетики без повторного счета, который равен разнице чистого предложения электроэнергии и повторного счета. В расчете учтена только отечественная электроэнергия, поскольку объемы ее экспорта и импорта для Китая пренебрежимо малы:

$$ned = eo - eip_{11} = \sum_{i=1}^{18} eid_i - eid_{11} + efd, \quad eid_{11} = eip_{11}, \quad (7)$$

где ned – чистый спрос на электроэнергию, юани; eip_{11} – промежуточное потребление электроэнергии в структуре промежуточных затрат на производство электроэнергии (диагональная ячейка матрицы промежуточных затрат), юани; eid_i – промежуточный спрос на электроэнергию со стороны отрасли i , юани; eid_{11} – промежуточный спрос на электроэнергию со стороны отрасли «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» (диагональная ячейка матрицы промежуточных затрат), юани; efd – конечный спрос на электроэнергию, юани.

Сформулируем условия (2)–(4) без повторного счета, заменив показатель выпуска электроэнергии eo на показатель чистого спроса или чистого предложения электроэнергии без повторного счета ned :

$$\frac{le_i}{ned_i} \leq \frac{le_0}{ned_0}, \quad (8)$$

$$\frac{ne_i}{ned_i} \leq \frac{ne_0}{ned_0}, \quad (9)$$

$$\frac{ned_i}{GDP_i} \leq \frac{ned_0}{GDP_0}. \quad (10)$$

Результаты стоимостной оценки доли чистого спроса на электроэнергию в ВВП, а также вклада труда, минеральных ресурсов и прочих факторов в стоимость чистого спроса на электроэнергию в динамике показаны на рис. 4 и 5. В соответствии с формулой (7) сумма затрат и прибыли на производство электроэнергии без повторного счета равна стоимости чистого спроса на электроэнергию.

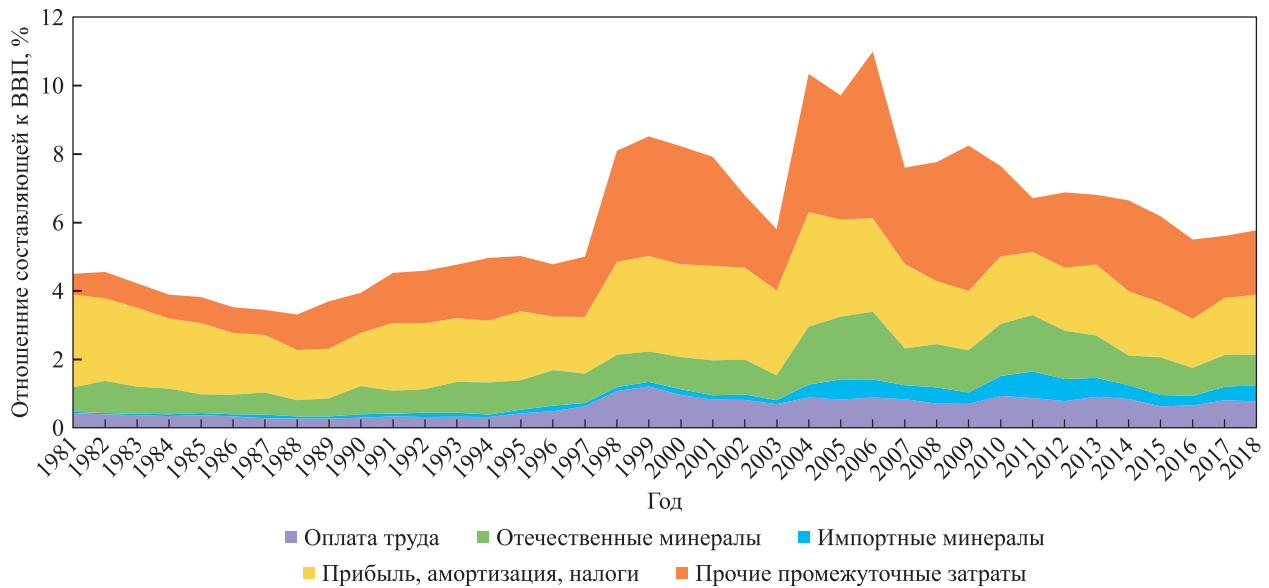


Рис. 4. Динамика отношения составляющих чистого спроса на электроэнергию к ВВП в 1981–2018 гг.
(составлено на основе данных источника [6])

Fig. 4. Dynamics of the ratio of net demand for electricity to gross domestic product in 1981–2018.
(compiled based on data from source [6])

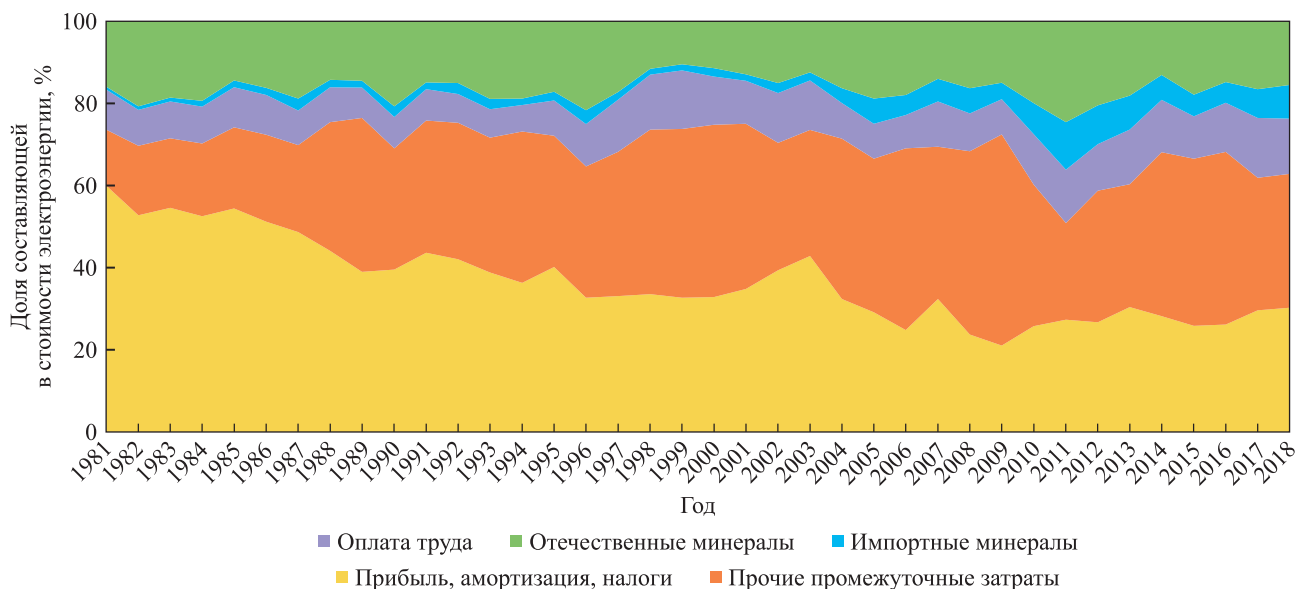


Рис. 5. Динамика структуры затрат на производство электроэнергии в расчете на 100 юаней чистого спроса в 1981–2018 гг.
(составлено на основе данных источника [6])

Fig. 5. Dynamics of the structure of electricity production costs per 100 yuan of net demand in 1981–2018.
(compiled based on data from source [6])

На протяжении периода исследования доля оплаты труда в стоимости чистого спроса на услуги отрасли изменялась с 6 до 15 юаней, доля минеральной продукции – с 15 до 36 юаней. В совокупности вклад обозначенных факторов составил 24–49 % от чистого спроса на электроэнергию. Тенденция к росту вклада обозначенных факторов в стоимость электроэнергии существует, но она не является статистически значимой (см. рис. 5).

В свою очередь, пиковые значения показателя $\frac{ned}{GDP}$ приходятся на 1998–2006 гг., в дальнейшем показатель снизился вдвое (см. рис. 4). В течение периода исследования в целом показатель увеличился,

но статистически значимым его рост назвать нельзя. Если рассматривать совокупность условий (8)–(10) в течение периода исследования, то можно заметить, что либо выполнялись условия (8) и (9) (до 2007 и после 2011 г.), либо выполнялось условие (10) (после 2006 г.); нет периода времени, когда условия (8)–(10) одновременно не выполнялись. Следовательно, рост электроэнергетического сектора Китая в целом носит скорее интенсивный, нежели экстенсивный характер (рис. 6).

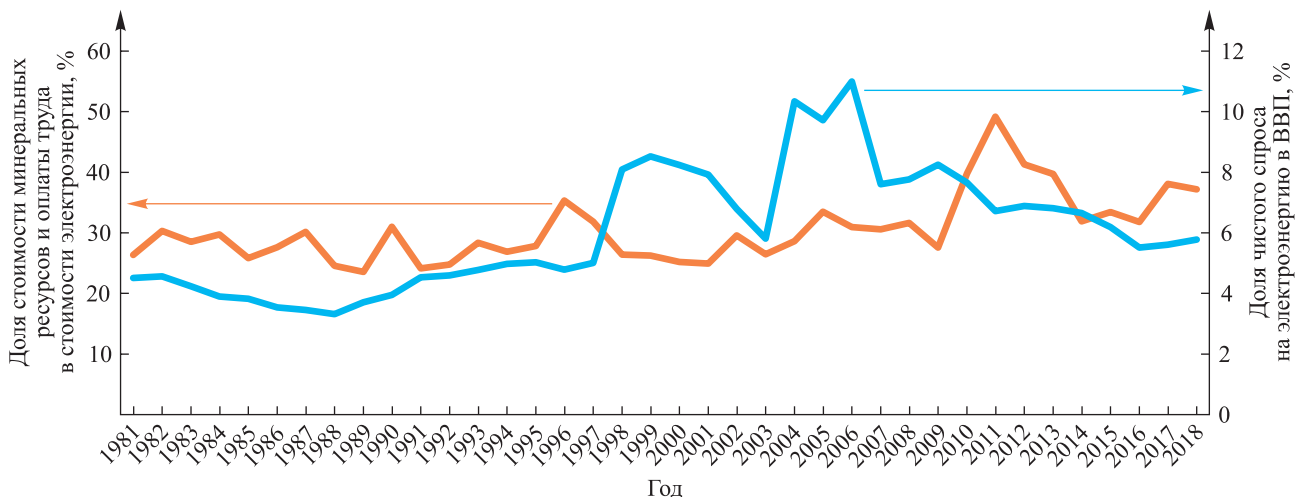


Рис. 6. Выполнение условий (8)–(10) для китайской электроэнергетики в 1981–2018 гг. (составлено на основе данных источника [6])

Fig. 6. Fulfillment conditions (8)–(10) for the Chinese electric power industry in 1981–2018. (compiled based on data from source [6])

По данным во временных рядах после построения корреляционной матрицы и отбора релевантных показателей построено регрессионное уравнение, характеризующее статистическую связь маржинальности электроэнергетики с другими статистически значимыми факторами. Оно имеет следующий вид:

$$\frac{p \cdot d \cdot t}{ned} = 0,709* - 0,019* \cdot \frac{nie}{ned} - 0,008* \cdot \frac{oie}{ned}, R^2 = 0,96, DW = 1,35, \quad (11)$$

где *nie* – промежуточные затраты на импортные минеральные продукты в стоимости электроэнергии, юани; *oie* – прочие промежуточные затраты в стоимости электроэнергии (за исключением затрат на минеральные продукты и энергии в энергии), юани; знаком * отмечены показатели, статистически значимые при $p < 0,001$. Согласно полученному значению критерия Дарбина – Уотсона наличие автокорреляции остатков не доказано и не отвергнуто. Остальные критерии качества уравнения (11) в норме.

Экономический смысл уравнения (11) тривиален: чтобы повысить маржинальность электроэнергетики, нужно снизить затраты на импортное минеральное топливо, а также прочие промежуточные затраты в структуре стоимости электроэнергии. К последним можно отнести затраты на финансовые, информационные, телекоммуникационные и транспортные услуги сторонних организаций, затраты на машины, оборудование и электронику.

Заключение

На основе полученных данных можно сделать несколько выводов.

1. Базовая гипотеза не подтверждается: не выявлено явных и устойчивых признаков экстенсивного типа роста электроэнергетики в Китае в исследуемый период времени. За 1981–2018 гг. либо рост вклада труда и минерального топлива в расчете на 1 юань потребленной в экономике электроэнергии сопровождался снижением доли потребленной электроэнергии по отношению к ВВП, либо рост доли потребленной электроэнергии по отношению к ВВП проходил на фоне неизменного вклада труда и минеральных ресурсов в стоимость электроэнергии. С 2011 г. оба показателя снижались.

2. Китайская экономика благополучно преодолела «болезнь роста» в электроэнергетике, период которой пришелся на 1998–2011 гг. В это время доля затрат на электроэнергию в ВВП достигала пиковых 11 %, затем она снизилась почти вдвое. Возможно, цены на электроэнергию в Китае, как и цены на первичные энергоресурсы во всем мире, в это время росли быстрее, чем цены на прочую продукцию. Кроме того, в течение данного периода проходил бурный рост промышленности и строительства, в том числе благодаря инвестициям в электроэнергетику, поэтому доля отрасли в ВВП временно выросла.

3. Вывод о том, что китайская электроэнергетика характеризуется преимущественно интенсивным типом роста и развивается на основе инноваций, важен не только с научно-теоретической, но и с практической точки зрения. Сейчас электроэнергетика не рассматривается ограничивающим фактором, тормозящим экономический рост в Китае. Несоблюдение условий (8)–(10) в течение длительного времени явно указывало бы на экстенсивный характер роста отрасли, который ввиду ограниченности природных и трудовых ресурсов, а также масштабов отрасли мог существенно ограничить рост китайской экономики. Не исключено, что увеличение ВВП в Китае будет замедляться, но определенно на текущем этапе можно утверждать, что электроэнергетика не является фактором такого замедления. Постоянная технологическая модернизация отрасли, расширение использования возобновляемых источников энергии позволяют сдерживать цены на электроэнергию и не увеличивать долю импортного минерального топлива в структуре затрат.

4. Изначальное предположение о том, что диагональный элемент таблиц «затраты – выпуск» показателя «энергия в энергии» отражает потери электроэнергии и ее потребление на нужды отрасли, оказалось ошибочным. Не исключено, что признаком данного ошибочного допущения стала высокая автокорреляция остатков в регрессионном уравнении (6). С 2007 г. показатель «энергия в энергии» в диагонали таблиц «затраты – выпуск» отражает повторный счет. Следовательно, для оценки доли отрасли «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» в экономике мы не можем использовать показатель выпуска электроэнергии, а должны исключить из выпуска повторный счет, обозначенный в показателе «энергия в энергии», получив величину чистого спроса на электроэнергию в производственном и потребительском секторах.

5. Как правило, при анализе таблиц «затраты – выпуск» рассчитывают коэффициенты полных затрат, что можно было бы сделать и в данном примере. Однако тогда возникнет другой вид повторного счета, и из расчетов пропадет логика. Используя коэффициенты прямых затрат, можно однозначно оценить вклад труда, минеральных ресурсов и других статей затрат в стоимость произведенной продукции. Если использовать коэффициенты полных затрат, то затраты на оплату труда в исследуемой отрасли суммируются с затратами на оплату труда в отрасли, поставляющей свою продукцию в качестве промежуточной для исследуемой отрасли. Например, стоимость потребляемого минерального топлива также состоит из затрат труда, прибыли, налогов и т. д., в результате возникает повторный счет.

Более того, рассмотренный пример показывает, что труд шахтеров, добывающих уголь для электростанций, постепенно замещался трудом финансистов, бизнес-аналитиков, промышленного персонала, которые участвовали в производстве промежуточных товаров и услуг для электроэнергетики. Такая динамика изменения структуры затрат отрасли на фоне увеличения производительности является примером интенсивного экономического роста.

Библиографические ссылки

1. Зорина ТГ, Чжуси Ян. Применение асимптотической теории вероятностей экстремальных значений в прогнозировании энергетических рисков Китая. *Вестник Брестского государственного технического университета*. 2024;3:139–144. DOI: 10.36773/1818-1112-2024-135-3-139-144.
2. Mu T, Xia Q, Kang C. Input – output table of electricity demand and its application. *Energy*. 2010;35(1):326–331. DOI: 10.1016/j.energy.2009.09.024.
3. Nakano S, Arai S, Washizu A. Economic impacts of Japan's renewable energy sector and the feed-in tariff system: using an input – output table to analyse a next-generation energy system. *Environmental Economics and Policy Studies*. 2017;19:555–580. DOI: 10.1007/s10018-016-0158-1.
4. Pruitichaiwiboon P, Lee C-K, Baek C-Y, Lee K-M. Development and application of an energy input – output table for an energy demand and supply activities analysis. *Environmental Engineering Research*. 2011;16(1):19–27. DOI: 10.4491/eer.2011.16.1.019.
5. Wiebe KS, Yamano N. *Estimating CO₂ emission embodied in final demand and trade using the OECD ICIO 2015: methodology and results*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development; 2016. 39 p. (OECD science, technology and industry working papers; no. 5). DOI: 10.1787/5jlrcm216xkl-en.
6. 张红霞, 夏明, 苏汝劼, 林晨. 中国时间序列投入产出表的编制: 1981–2018. *统计研究*. 2021;38(11):3–23. DOI: 10.19343/j.cnki.11-1302/c.2021.11.001 = Чжан Хунся, Ся Мин, Су Жунцзе, Линь Чен. Составление таблиц «затраты – выпуск» для Китая: 1981–2018 гг. *Статистические исследования*. 2021;38(11):3–23. DOI: 10.19343/j.cnki.11-1302/c.2021.11.001.
7. Данилов АИ, Корнеев ЕВ, Посягин БС, Сюткин БД, Апостолов АА, Еремин НВ и др. *Энергетический баланс ведущих стран мира. Роль и место энергетического комплекса ЕвразЭС: статистика, оценки*. Мартынов ВГ, редактор. Москва: Наука; 2009. 197 с. EDN: QTUZO.
8. Liu S, Skerratt L, Li S. The impact of the 2007 reforms in China on the quality of earnings. *Journal of Chinese Economic and Business Studies*. 2016;14(2):193–209. DOI: 10.1080/14765284.2016.1163003.
9. Liao H, Wang C, Liu Y, Gao Y, Wang F. Revision on China's energy data by sector and fuel type at provincial level. *Energy Efficiency*. 2019;12:849–861. DOI: 10.1007/s12053-018-9690-0.

Статья поступила в редколлегию 05.03.2026.
Received by editorial board 05.03.2026.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ СЕЛЬСКИМ ТУРИЗМОМ В КИТАЕ НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ

ФУ ЦИ^{1), 2)}, И. П. ДЕРЕВЯГО¹⁾, ШАО ЦЗЫЮЙ¹⁾

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

²⁾Пиндиншаньский университет, ул. Чунвэнь, 2, 467000, г. Пиндиншань, Китай

Аннотация. С помощью аналитической схемы «измерение – декомпозиция – диагностика – управление» и метода анализа среды функционирования изучаются панельные данные из 40 туристических округов Китая за 2011–2022 гг. На основе декомпозиции технической эффективности на чистую техническую эффективность и эффективность масштаба выявляются ключевые ограничивающие туризм факторы. Делается вывод о том, что в рассматриваемый период средний уровень эффективности округов находился в пределах 50,3–61,5 % от производственной границы. Рост в значительной степени обеспечивался расширением масштаба, тогда как управленческая и технологическая эффективность оставалась в состоянии стагнации. Производится классификация округов на четыре типа: системно оптимизированные, технологически ориентированные, масштабно ориентированные и находящиеся в трансформационной дилемме. Причины выявленных различий данных типов соотносятся с ресурсной обеспеченностью государства, его ролью и уровнем промышленной интеграции. Предлагается дифференцированная модель управления, направленная на содействие переходу от масштабно ориентированного роста к инновационно ориентированному росту.

Ключевые слова: сельский туризм; экономическая эффективность; анализ среды функционирования; декомпозиция эффективности; экономика округа; эффективность масштаба; чистая техническая эффективность.

Благодарность. Работа выполнена при поддержке Государственного комитета по стипендиям Китайской Народной Республики (грант № 202208400016).

Образец цитирования:

Фу Ци, Деревяго ИП, Шао Цзыюй. Совершенствование управления сельским туризмом в Китае на основе оценки эффективности. *Журнал Белорусского государственного университета. Экономика.* 2026;1:144–154 (на англ.). EDN: ZQVCVE

For citation:

Fu Qi, Dzeraviah IP, Shao Ziyu. Improving rural tourism governance in China on the basis of efficiency assessment. *Journal of the Belarusian State University. Economics.* 2026;1:144–154. EDN: ZQVCVE

Авторы:

Фу Ци – аспирант кафедры финансового контроля, анализа и аудита экономического факультета¹⁾, преподаватель школы экономики и менеджмента²⁾. Научный руководитель – И. П. Деревяго.

Игорь Петрович Деревяго – кандидат экономических наук, доцент; заведующий кафедрой финансового контроля, анализа и аудита экономического факультета.

Шао Цзыюй – аспирант кафедры финансового контроля, анализа и аудита экономического факультета. Научный руководитель – И. П. Деревяго.

Authors:

Fu Qi, postgraduate student at the department of financial control, analysis, and audit, faculty of economics^a, and lecturer at the school of economics and management^b.

hedafuqi@163.com

<https://orcid.org/0009-0000-2230-1427>

Ihar P. Dzeraviah, PhD (economics); professor at the department of financial control, analysis, and audit, faculty of economics.

dzeraviah@bsu.by

<https://orcid.org/0000-0003-3170-0512>

Shao Ziyu, postgraduate student at the department of financial control, analysis, and audit, faculty of economics.

104959156@qq.com

<https://orcid.org/0000-0001-7972-1465>

IMPROVING RURAL TOURISM GOVERNANCE IN CHINA ON THE BASIS OF EFFICIENCY ASSESSMENT

FU QI^{a, b}, I. P. DZERAVIAHA^a, SHAO ZIYU^a

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

^bPingdingshan University, 2 Chongwen Road, Pingdingshan 467000, China

Corresponding author: I. P. Dzeraviaha (dzeraviaha@bsu.by)

Abstract. Facing the issue of high investment, low return in China's rural tourism, this study employs a measurement – decomposition – diagnosis – governance framework and data envelopment analysis to examine panel data from 40 tourism counties (2011–2022). By decomposing technical efficiency into pure technical efficiency and scale efficiency, it identifies key constraints. Results indicate that average county efficiency remained at 50.3–61.5 % of the production frontier, with growth heavily reliant on scale expansion while managerial (technological) efficiency stagnated. Then counties are categorised into four types (system-optimised, technology-driven, scale-driven, and transformation dilemma) based on pure technical efficiency or scale efficiency performance, with causes linked to resource endowment, government role, and industrial integration. Therefore, a differentiated governance framework is proposed to facilitate a transition from scale-driven to innovation-driven growth. The study provides a refined tool for analysing regional tourism heterogeneity and offers practical policy insights.

Keywords: rural tourism; economic efficiency; data envelopment analysis; efficiency decomposition; county economy; scale efficiency; pure technical efficiency.

Acknowledgements. This work was supported by China Scholarship Council (grant No. 202208400016).

Introduction

The contradictory reality of rapid growth and mass closures in rural tourism in China. Rural tourism has proven to play a vital role in the development of rural areas, especially in countries such as Spain, France, Japan, and China [1–4]. By attracting urban tourists to visit rural tourism promotes the livelihood diversification of rural residents, knowledge transfer, the improvement of women's entrepreneurial ability, and the increase of villagers' income, while also optimising rural infrastructure [5–9], including transportation and living conditions. Consequently, rural tourism has emerged as a significant strategy to advance rural development, facilitate poverty alleviation, and foster rural revitalisation in China. With decades of development, rural tourism has come to prominence as a significant economic development vehicle of considerable interest to the extensive rural regions of China, particularly among county administrations. Currently, rural tourism is acting as an essential aspect of economic development especially in multiple counties that have abundant tourist attractions. However, accompanying the rapid expansion of the industry is an increasingly prominent «efficiency paradox»: the huge capital investment has not been simultaneously transformed into corresponding output benefits. Rui Song points out that although rural tourism contributes 30–40 % to poverty reduction, the wave of tourist town closures between 2016 and 2019 exposed serious resource misallocation and waste caused by blind investment [10]. This paradox raises an urgent governance issue: under increasingly tight resource constraints, how can we shift from pursuing quantity in scale to improving quality in efficiency to achieve sustainable development of rural tourism?

Theoretical review. Existing literature provides multiple perspectives for understanding rural tourism, a large body of research focuses on its socio-economic impact assessment and the exploration of sustainable development pathways, while empirical research on its input – output economic benefits is relatively weak [11–14]. While a few pioneers have initiated efficiency measurement work and explored influencing factors, and their coupling with the environment, they generally suffer from two major limitations. First, the spatial scale is micro-level, mostly limited to towns, scenic spots, or enterprises, lacking a systematic examination of the broader, more policy-implementing county level. Second, the methodology is black-box, mostly outputting only a general overall efficiency value, failing to reveal the deep structure of efficiency loss – whether it stems from backward management and technology (purely technological inefficiency) or from a mismatch between investment scale and market capacity (scale inefficiency) [15–19]. This lack of diagnosis often leads policy recommendations to become generalised calls to «improve efficiency», making it difficult to formulate precise intervention policies.

Tourism efficiency refers to the ability of the tourism industry to maximise economic output (such as revenue and tourist volume) under specific inputs [20]. It is a relative indicator that measures the degree of optimisation

of resource allocation and the effectiveness of industry operation [21]. The economic efficiency of rural tourism specifically refers to the ability to maximise monetised outputs such as tourism revenue, job creation, and industrial value-added within rural areas by allocating economic factors such as land, capital, labour, and local resources [20; 22]. Its core significance lies in measuring how rural tourism obtains maximum economic benefits at minimum economic cost [20]. It is a key efficiency dimension for assessing the industry's contribution to rural economic growth and endogenous development capacity, and also the economic foundation for achieving sustainable and inclusive development of rural tourism [21; 22]. The economic efficiency of rural tourism is a multi-dimensional efficiency concept, which usually includes total efficiency (TE), which represents the production efficiency of input factors under the optimal scale, pure technical efficiency (PE), which is the ability to maximise output under the existing management and technology level, and scale efficiency (SE), which is the gap between the current scale and the optimal scale, reflecting whether the scale is economical [23].

Research approach, objectives, and value. To overcome the aforementioned limitations, this study aims to achieve a leap from phenomenon description to mechanism diagnosis. Specific objectives are following:

- to macroscopically depict the overall level and spatiotemporal evolution characteristics of rural tourism economic efficiency in Chinese counties;
- to explore whether efficiency growth is primarily due to scale expansion or modern management techniques (the core measure is to deconstruct efficiency, using data envelopment analysis (DEA), to separate the contributions of pure technical efficiency and scale efficiency, and accurately pinpoint the root causes of efficiency losses);
- to construct a county-level diagnostic classification system based on efficiency structure, and propose differentiated governance solutions accordingly.

The DEA methodology, first introduced by A. Charnes, W. Cooper and E. Rhodes in 1978, is a non-parametric method for evaluating the relative efficiency of decision-making units (DMU) based on multiple inputs and multiple outputs, with no obvious production function to aggregate the data in its entirety, and provides a mechanism for measuring DMU Pareto efficiency compared with other DMUs [24]. The methodology applied in this paper uses DEA, which can detect those DMU that are performing poorly, because of its unique advantages of not requiring a pre-defined production function form and being able to endogenously decompose efficiency, perfectly aligning with the objectives of diagnostic analysis [25–27]. The value of this paper lies in the following aspects: at the theoretical level, by constructing an integrated framework of efficiency decomposition type diagnosis-causal correlation, it deepens the understanding of the heterogeneity of regional tourism development; at the practical level, the resulting one policy for one type governance toolbox provides scientific decision-making guidance for local governments to promote the transformation of rural tourism from extensive scale growth to intensive quality development.

Methodology, indicators, and data

DEA. The core of this paper is to conduct a «pathological» diagnosis of efficiency, rather than a simple efficiency measurement. Therefore, the research method must possess deconstructive capabilities. DEA demonstrates irreplaceable advantages here. Compared to parametric methods (such as stochastic frontier analysis), DEA does not depend on a specific production function form, avoiding the risk of misspecification, and is particularly suitable for tourism systems with high inputs, high outputs, and complex production relations. Its most policy-insightful characteristic lies in its ability, under the assumption of variable returns to scale, to decompose TE into PE and SE, i. e. $TE = PE \cdot SE$. This mathematical decomposition has a clear economic meaning: PE reflects the efficiency of resource utilisation determined by management and technical levels at the current scale, SE measures the degree of proximity between the actual production scale and the optimal production scale (the point of minimum long-run average cost). This decomposition forms the cornerstone of the diagnostic logic in this paper, enabling us to answer the following question: is the inefficiency of a region a problem of lack of management or incorrect approach?

This study employs an output-oriented Banker – Charnes – Cooper (BCC) model for static efficiency measurement. Considering the current trend of declining GDP growth in China and the requirement to improve the quality of development, this paper chooses the input-oriented BCC model. Compared with DEA's original Charnes – Cooper – Rhodes (CCR) model, the key difference between the BCC model and the CCR model (constant returns to scale) is that it acknowledges that DMUs may be in a stage of increasing or decreasing returns to scale. Therefore, it evaluates PE, removing the influence of scale factors. The input-oriented approach, on the other hand, examines the maximum extent to which the input factors of each DMU can be reduced proportionally while maintaining the current output level. Without changing the current scale of inputs, inputs (such as human resources and capital) are variables that managers or policymakers can control more directly. One of the core tasks of management is how to allocate and use resources more economically and efficiently under

a given task objective (output). The input-oriented model directly provides a quantitative basis for this cost-saving and lean management.

Mathematical model introduced in work [18] is following:

$$\min \left[\theta - \varepsilon (e_1 s^- - e_2 s^+) \right],$$

such that

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s^- = \theta x_{ik}, & i = 1, \dots, m, \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} + s^+ = y_{rk}, & r = 1, \dots, s, \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1, \\ s^+ \geq 0, s^- \geq 0, \lambda_j \geq 0, & j = 1, \dots, s, \end{cases}$$

where θ is efficiency score of DMU ($0 < \theta \leq 1$); ε is a non-Archimedean infinitesimal, ensuring the full optimisation of slack variables; e_1 and e_2 are unit row vectors used to aggregate slack variables into the objective function; s^- and s^+ are input and output slack variables, respectively; λ_j is weight of the j^{th} DMU; x_{ij} is the i^{th} input of the j^{th} DMU; y_{rj} is the r^{th} output of the j^{th} DMU; k is index of the DMU under evaluation (the DMU being assessed).

In the above equation system, θ represents the comprehensive efficiency. A larger θ value indicates higher comprehensive efficiency of the evaluated unit. When $\theta = 1$, the unit is considered effective (efficient); otherwise, it is ineffective. The smaller the θ value, the lower the comprehensive efficiency.

Conceptual model and indicator system. According to the United Nations World Tourism Organisation (UNWTO), rural tourism encompasses a broad range of products and activities rooted in rural life and nature, including nature-based activities, agricultural experiences, rural sightseeing, etc. [28]. From a systems perspective, rural tourism is a tourism industry and management system comprised of an attraction subsystem (tourism resources), a reception subsystem centred on accommodation and catering, a support subsystem supported by transportation and living facilities, and a demand subsystem primarily driven by urban tourists [29]. County-level rural tourism, by integrating resources, capital, and human resources, and leveraging market-oriented operation and management to connect with the tourism demand market, ultimately achieves multiple goals such as poverty reduction and income increase, tourist satisfaction, and environmental improvement. After long-term development, the connotation and practice of rural tourism have continuously evolved, with regional collaboration becoming an inevitable trend from early decentralised operations [30]. Under China's policy-driven development model, county-level regulatory and management policies directly influence the path and effectiveness of rural tourism [31].

As the basic administrative unit for the implementation of rural tourism policies and the overall planning of resources in China, counties possess complete subsystems for tourist attractions, reception services, facility support, and market demand, meeting the requirements of DEA for homogeneity and functional comparability of DMUs. Their standardised statistical system ensures the availability and consistency of input – output data, while their appropriate spatial scale reflects the regional integration characteristics of rural tourism and avoids interference from internal heterogeneity in efficiency assessment. Thus, it is possible to effectively measure the resource allocation efficiency and policy effectiveness of county-level rural tourism under the guidance of regional coordinated development.

This paper, grounded in production economics theory, conceptualises county-level rural tourism as a mechanism for transforming production elements into economic value. A conceptual model is developed based on the traditional three-factor model, adapted to the tourism sector, incorporating three primary input factors as capital, labour, and resources alongside two principal output factors as market size and economic benefits. The selection of each indicator has been subjected to thorough theoretical verification (table 1) to guarantee the model possesses sufficient economic rationale. The metric of county fixed asset investment signifies capital input, as it covers the long-term physical capital stock required for tourism services (such as accommodation, transportation, and entertainment facilities), forming the foundation of tourism supply capacity. The rural tourism employment indicator represents the industry's capacity to accommodate employment and supply services, hence serving as a labour input indicator. The measure of number of scenic spots or attractions serves as a distinctive production factor that differentiates tourism from other sectors, reflecting the region's resource endowment and fundamental appeal, and is utilised to assess resource input. In the economic output indicator

system, total number of visits is used to measure market scale, which reflects the industry's market penetration, attractiveness, and activity scale, serving as the flow basis for sustainable development. And total rural tourism revenue serves as an indicator of economic benefit, reflecting the industry's financial performance and core value generation. It is directly associated with the income of rural residents and local government revenue, representing an extremely obvious measure of rural tourism's role in poverty alleviation and sustainable economic development.

Table 1

**Indicator system, data sources, and supporting literature
for county-level rural tourism inputs and outputs**

Variable type	Dimension	Specific indicator	Theoretical basis and role	Data source	Supporting literature
Input	Capital input	County fixed asset investment (10 000 yuan)	Represents the physical infrastructure capital stock required for tourism services	China County Statistical Yearbook	[32]
	Labour input	Rural tourism employment (persons)	Represents the core human resource input for industrial development	GTA database, Statistical Communiqué on the National Economic and Social Development	[33]
	Resource input	Number of scenic spots or attractions (units)	Proxies the core resource endowment for regional tourism development	Annual POI data from Amap application (deduplicated)	[34]
Output	Market scale	Total number of visits (10 000 times)	Reflects the market appeal and activity scale of the industry	County statistical bulletins (missing values interpolated)	[35; 36]
	Economic benefit	Total rural tourism revenue (10 000 yuan)	Reflects the final economic output and value creation capacity of the industry	County statistical bulletins (missing values interpolated)	[35; 36]

Note. Compiled based on a literature review and the rural tourism economic system.

Sample and data. To illustrate the general characteristics and variations in the development of rural tourism in China, we choose counties from «National demonstration county of leisure agriculture and rural tourism» in China as the primary objectives. By thoroughly evaluating aspects like county-level rural tourism trends, resource endowments, geographic conditions, and competition levels to guarantee sample variety, while ensuring data availability, this study ultimately selected 40 counties in China from 2011 to 2022 as our sample. This sample comprises some of the top ten counties from the «Top-100 counties in tourism competitiveness of China» list over the years, along with outstanding county-level cases from the official website of the Ministry of Culture and Tourism of China, illustrating the leading edge and typicality of rural tourism development in Chinese counties.

Descriptive statistics (table 2) show significant differences among variables, which is beneficial for the DEA model to effectively identify the best practice frontier. To avoid the sensitivity of the DEA method to outliers (especially positive outliers), prevent the frontier from being distorted by individual extreme high values, and reduce the influence of extreme values in the measurement of differences within counties, this paper performs tail reduction processing on the first 1 % quantiles of the original data (i. e., only processing the extreme maximum values). Efficiency was measured using *DEAP 2.1* software.

Table 2

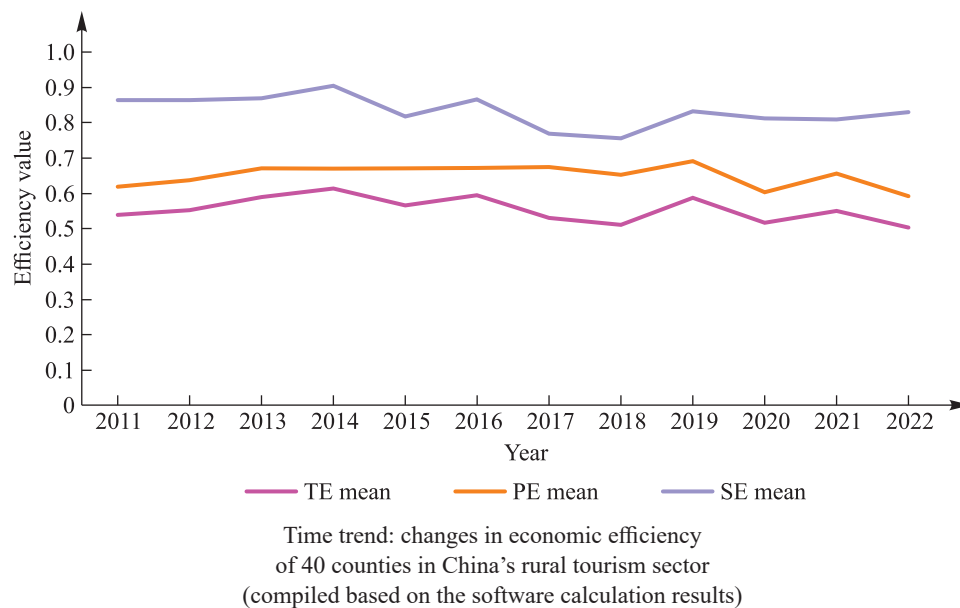
Descriptive statistics of main variables for the period of 2011–2022

Variable	Mean	Standard deviation	Minimum value	Maximum value
Tourist arrivals, 10 000 persons	701.8	538.878 8	12.3	3095.1
Tourism revenue, mln yuan	5925.7	6276.154 0	29.8	33 050.0
County-level fixed asset investment, mln yuan	14 980.9	11 473.890 0	403.7	62 514.3
Tourism industry workers, persons	234 077.3	178 467.700 0	28 532.0	751 668.0
Number of tourist attractions	5.8	4.112 4	0.5	21.0

Notes: 1. $N = 480$. The table examines the data from 40 counties over 12 years. 2. Missing values were filled using interpolation. This table shows the abbreviated information.

Empirical findings

Overall characteristics. The efficiency measurement results reveal an overall picture that urgently needs attention. As shown in figure, between 2011 and 2022, the average TE of the sample counties hovered at a low level between 0.503 (2022) and 0.615 (2014), which means that on average, nearly 40–50 % of resource input was wasted or misallocated. The decomposition of TE presents a clear «scissors difference» pattern: SE has always been running at a high level (mean range of 0.757–0.905), while PE has been sluggishly fluctuating below 0.7 for a long time. This empirical evidence strongly demonstrates that the so-called growth or development of rural tourism in China's counties over the past decade has essentially been an extensive scale-driven model relying on continuous increases in capital and factors of production, while an intensive efficiency-driven model centered on management and technological innovation has yet to be formed. PE results show that it has become the main factor restricting the improvement of TE. This means that for most counties, even if the size is appropriate (SE is acceptable), their internal management and technical processes have failed to achieve optimal resource conversion.



Spatially, there are significant differences between counties. To analyse the differences in TE among 40 counties, this paper categorises them into four types based on the mean and standard deviation of TE: efficient and stable (high mean – low standard deviation), efficient but unstable (high mean – high standard deviation), inefficient but stable (low mean – low standard deviation), and inefficient and unstable (low mean – high standard deviation). Specific results are shown in table 3.

Table 3

**Spatial differences: classification of 40 counties
based on the mean and standard deviation of TE for the period of 2011–2022**

Type	Classification criteria	Included counties	Main characteristics
Efficient and stable	TE mean $\geq$ TE median (0.579); TE standard deviation < TE median (0.313)	Shitai, Yixian, Leishan, Liuyang City, Wenchuan, Wuyuan, Deqing, Anji	Excellent and stable performance; serving as benchmarking targets
Efficient but unstable	TE mean $\geq$ TE median (0.579); TE standard deviation $\geq$ TE median (0.313)	Xinhua, Jing'an, Dunhuang City, Yuan'an, Leiyang City, Hunchun City, Taining, Baoting Li and Miao Autonomous County, Xianfeng, Langzhong City, Nanjing, Taojiang	Potential exists but performance is unstable; reasons for fluctuations need analysis
Inefficient but stable	TE mean < TE median (0.579); TE standard deviation < TE median (0.313)	Changning, Jixi, Kaihua, Mianzhu City, Tongzi, Jingxian, Dongping, Anren, Yingshan, Jinzhai, Yuanshi, Longhui	Low efficiency with little fluctuation; weakest competitiveness and potential; requiring for focused attention

Ending of the table 3

Type	Classification criteria	Included counties	Main characteristics
Inefficient and unstable	TE mean < TE median (0.579); TE standard deviation ≥ TE median (0.313)	Penglai City, Luanchuan, Danzhai, Dunhua City, Ningguo City, Songxian, Qionghai City, Guangnan	Low efficiency and unstable; low efficiency with some potential; room for improvement

Note. Compiled based on the software calculation results.

Diagnostic classification. To go beyond general description and gain a deeper understanding of the micro-mechanisms of efficiency differences, we classified the 40 counties into four types based on the position of each county's PE and SE values (table 4).

Table 4

County type classification based on PE and SE

Type	Included counties	Type characteristics
System-optimised (SO)	Shitai, Yixian, Leishan, Liuyang City, Wenchuan, Wuyuan, Deqing, Xinhua	Exhibit high levels of both PE and SE; represents the benchmark with the highest overall efficiency
Technology-driven (TDr)	Anji, Jing'an, Leiyang City, Langzhong City, Changning, Penglai City, Luanchuan	Characterised by relatively high PE but low SE; indicates sound production technology, yet the operational scale requires optimisation
Scale-dominant (SD)	Dunhuang City, Yuan'an, Hunchun City, Taining, Baoting Li and Miao Autonomous County, Xianfeng, Nanjing, Jixi, Anren, Guangnan, Yuanshi	Characterized by relatively high SE but low PE; indicates operation at a near-optimal scale, yet the technical proficiency level needs enhancement
Transformation-distressed (TDi)	Dunhua City, Jingxian, Jinzhai, Dongping, Danzhai, Tongzi, Yingshan, Longhui, Mianzhu City, Qionghai City, Kaihua, Songxian, Ningguo City, Taojiang	Exhibit low levels of both PE and SE; requires comprehensive improvements in both technology and scale

Note. Compiled based on the software calculation results.

SO type (high PE and high SE). These counties are achieving synergy between effective management and appropriate scale, representing the current forefront of development. By employing comprehensive strategic planning, these eight counties have consolidated their disparate ecological, cultural, and rural resources into a cohesive, branded tourism destination system, thereby facilitating a significant transition from scenic spot tourism to destination tourism and from resource dividends to system dividends.

TDr type (high PE and low SE) includes seven counties, such as Anji and Jing'an counties. The seven counties generally did not depend on significant capital investments or a significant tourist base. Instead, they attained a high return on investment by careful cultivation, innovative transformation, and efficient management of their distinctive resources. Their great efficiency originates from the exact alignment and profound synergy among resource endowment, government regulations, and market positioning.

SD type (low PE and high SE). These counties demonstrate a large scale but weak strength in resource dependence, utilising distinctive resources to draw a significant number of tourists, yet exhibiting low value conversion and operational efficiency.

TDi type (low PE and low SE). These counties highlight the entrenched challenges confronting rural tourism development in certain regions of China, which frequently display the features of possessing resources yet failing to convert them, and having developmental potential but struggling to attain high efficiency. The essence of the issue resides in their inability to effectively connect resource, developing a competitive product framework, and establishing an efficient industrial ecosystem.

Synergistic effects of resources, governance, and integration. Rural tourism resources, as the fundamental carrier and basic condition for the sustainable development of rural tourism, are an important element in guiding and constraining the direction of tourism development, stimulating market vitality, and realising the continuous transformation of rural value, which determines the potential and unique advantages of rural tourism development in counties [37]. However, resource potential does not automatically transform into industrial advantages. As the core decision-makers and managers of rural areas, county governments, through policy formulation, resource allocation and public services, and through the development model of government-led and government-enterprise cooperation, directly or indirectly determine the degree of resource allocation and

development direction of rural tourism, and are one of the core driving forces for activating resources and creating the environment [38]. Based on resources and government support, the degree of industrial integration is the evolutionary path to improve development level and economic benefits. Deep integration of agriculture and tourism, culture and tourism can expand the value chain, enhance experience and competitiveness. This is not only key to upgrading rural tourism, but also an important mechanism for enhancing the resilience of the county economy [39]. In summary, resources are the «innate condition», the government is the «core lever», and industrial integration is the «upgrading engine». These three elements together form an organic system: effective government action can revitalise resource endowments and guide and promote industrial integration, deep integration can also spawn new business models, which in turn pose new requirements for resource utilisation and government services, thereby promoting the development of rural tourism in counties to a higher level. Comparative and inductive analysis of various county-level cases shows that their efficiency structure is not accidental, but rather the result of the synergistic effect of the three dimensions of resource base, government role, and industrial integration, forming an resource-governance-integration (RGI) explanatory framework (table 5).

Table 5

Analysis of county efficiency types based on the RGI framework

Type	Typical resource characteristics	Typical government role	Typical industrial integration status	Core challenges and risks
SO	Unique, systematically integrable	System architect, market cultivator	Deep integration, forming a local industrial ecosystem	Sustainability of innovation, over-commercialisation
TDr	Distinctive but limited in capacity	Standard-setter, environment builder	Deep yet focused, high value-added	Scale ceiling, risk of model replication
SD	Monopolistic, scarce	Resource manager, infrastructure provider	Superficial, reliant on tickets and primary consumption	«Resource curse», failure in value transformation
TDi	Fragmented, homogeneous, generally unattractive	Project investor, fragmented intervener	Weak or disconnected	System failure, low-level lock-in

Note. Compiled based on information from the government websites of 40 counties.

SO type typically possesses high-quality resources that can be integrated (such as ancient village clusters and ethnic customs). Local governments play a strong role as «system architects» and «market cultivators», integrating scattered resources into a destination system through comprehensive tourism planning, unified brand marketing, and the supply of public goods. Simultaneously, tourism deeply integrates with agriculture, handicrafts, and cultural and creative industries, forming a value cycle that jointly supports high PE and high SE.

TDr type is often based on distinctive niche resources (such as bamboo forests and ecology), the government focuses more on being a «standard setter» and «environment builder», ensuring PE by setting quality standards and protecting the ecological environment. Its limited scale (low SE) may stem from its insistence on quality, ecological red lines, or focus on niche markets in regional division of labour.

SD type extremely reliant on monopolistic, non-renewable core resources (such as grottoes and Danxia landforms), the government's role tends to lean towards «ticket administrator» and «infrastructure provider». The «ticket-based economy» mindset leads to superficial industrial integration, insufficient investment in management and innovation, and a paradox of high SE (high traffic) – low PE (poor conversion rate).

TDi type often faces the dilemma of «scattered, small, and flat» resources. Government intervention may exhibit project-based and fragmented characteristics, lacking top-level system design. The low integration of tourism with the local economy prevents the formation of endogenous driving forces, resulting in a double-low situation.

Discussion and policy implications

Based on the above classification and diagnosis, a one-size-fits-all strategy is not feasible. Consequently, based on RGI, we can explore targeted strategies based on the efficiency characteristics and development features of the four types of counties.

Quality optimisation and multi-party collaborative development. In counties of SO type such as Shitai and Yi counties, the policy emphasis must transition towards mitigating potential frontier lock-in risks

and enhancing ecological efficiency, destination image and reputation, as well as the quality of the tourist experience. This entails optimising the scale and structure of investment to attain optimal returns to scale. Conversely, it promotes their own «second growth curve», utilising digital technologies (AI, XR, big data) to reshape tourist experiences and industry management, exploring market-oriented reforms of factors such as the realisation of ecological product value and the entry of collectively owned commercial construction land into the market, and promoting the extension of tourism brands into high-quality lifestyle brands, achieving a leap from tourism destination to regional demonstration zone for a better life and source of industrial innovation.

Unleashing potential. For technology-driven counties of TDr type like Anji and Jing'an (high PE and low SE), the core challenge lies in transforming their superior «point-like» management advantages into «networked» economies of scale. Policies should focus on guiding them to overcome the spatial limitations of individual high-quality projects and build a destination network. Specific pathways include planning and guiding the design of themed tourism routes across counties and townships, transforming «point-based tourism» into «linear experiences» and «networked consumption», establishing cross-administrative region alliances for brand co-construction, joint marketing investment, and profit sharing to reduce the market expansion costs for individual entities; and strengthening infrastructure connectivity to enhance seamless tourism transportation and information service interconnection between regions. The goal is to transform superior «individual technical efficiency» into «network-scale economy», breaking through scale bottlenecks without sacrificing quality.

Shifting momentum. Counties of SD type like Dunhuang City and Taining County, which are «scale-driven» (low PE and high SE), urgently need to transform their flow dependence on scarce core resources into sustainable value creation. Policies must drive their development model to resolutely shift from a scale-expansion orientation to a quality-improvement orientation. Policies should be implemented in a comprehensive manner: at the regulatory level, reform the pricing mechanism for scenic area tickets to encourage reduced reliance on ticket revenue and create space for secondary consumption; at the incentive level, establish special funds to reward the development of innovative products such as in-depth cultural experiences, high-end themed accommodations, and interactive technology projects, at the service level, the government should shift from direct management to building platforms, introducing top creative, operational, and marketing professionals to systematically enhance the industry's soft power, at the planning level, reposition the area within the regional tourism landscape, transforming it from a must-see attraction to a deep-stay destination or cultural immersion zone.

System restructuring. Counties of TDi type, such as Dunhua City and Jinzhai County, could improve efficiency by initially formulating regional rural tourism industry plans that consider resources, market demand, and their competitive advantage in rural tourism, thereby systematically creating a development blueprint. A feasible solution involves developing a profoundly value-oriented tourism plus model that intricately connects tourism routes with activities such as harvesting specialty agricultural products, participating in handicraft workshops, and engaging with intangible cultural heritage, thereby positioning tourism as a catalyst for enhancing local specialty industrial chains. A feasible solution involves developing a profoundly value-oriented tourism plus model that intricately connects tourism routes with activities such as harvesting specialty agricultural products, participating in handicraft workshops, and engaging with intangible cultural heritage, thereby positioning tourism as a catalyst for enhancing local specialty industrial chains. The fundamental assurance resides in the establishment of a novel corporate entity characterised by multi-party governance and aligned interests among the government, firms, communities, and cooperatives, hence fostering intrinsic motivation. Concurrently, it promotes the implementation of a small but beautiful and specialised and refined green development strategy, actively assimilating into provincial or national tourist routes and cultural ecological corridors, while pursuing a distinct niche within the larger context.

Conclusions and outlook

This study, through detailed measurement and structural decomposition of the economy efficiency of rural tourism in 40 counties in China, draws three progressive core conclusions:

1) rural tourism in Chinese counties is still locked in an inefficient path with low average efficiency. Furthermore, the growth over the past decade has primarily relied on the expansion of factor inputs, while the intensive development process, marked by management and technological advancements, has been slow;

2) efficiency differences have profound systemic roots. Based on the four-quadrant classification framework deconstructed by PE and SE, combined with RGI causal analysis, the inherent logic of the heterogeneity in efficiency performance among counties is revealed, providing a new analytical framework for understanding the diverse development models of rural tourism;

3) efficiency improvement requires precise governance. The differentiated governance framework proposed in this study clarifies the core contradictions and strategic priorities of the four types of counties, demonstrating the necessity and differentiated path of a comprehensive shift from scale-driven to innovation-driven development.

Theoretical contributions and practical significance. This study has certain limitations. First, the input – output indicators primarily focus on the economic dimension, and the discussion of causes is mainly based on macroeconomic data and typical case summaries. Future research could incorporate in-depth field investigations and process tracking methods to further reveal how key variables such as «government role» and «integration mechanism» specifically affect efficiency.

References

1. Sanchez-Martin JM, Guillen-Penafiel R, Flores-Garcia P, Garcia-Berzosa MJ. Agritourism in extremadura, Spain from the perspective of rural accommodations: characteristics and potential development from agrarian landscapes and associated activities. *Heritage*. 2024;7(8):4149–4181. DOI: 10.3390/heritage7080195.
2. Vecchio R, Annunziata A, Bouzdine-Chameeva T. How to promote sustainable wine tourism: insights from Italian and French young adults. *Annals of Tourism Research Empirical Insights*. 2024;5(2):100137. DOI: 10.1016/j.annale.2024.100137.
3. Totsune T, Matsudaira I, Taki Y. Curiosity-tourism interaction promotes subjective wellbeing among older adults in Japan. *Humanities and Social Sciences Communications*. 2021;8(1):69. DOI: 10.1057/s41599-021-00748-3.
4. Pan Y, Wang X, Ryan C. Chinese seniors holidaying, elderly care, rural tourism and rural poverty alleviation programmes. *Journal of Hospitality and Tourism Management*. 2021;846:134–143. DOI: 10.1016/j.jhtm.2020.09.010.
5. Bires Z, Raj S. Tourism as a pathway to livelihood diversification: evidence from biosphere reserves, Ethiopia. *Tourism Management*. 2020;81:104159. DOI: 10.1016/j.tourman.2020.104159.
6. Zhang R, Ji C, Zhao W, Chen Z. Analysis of the factors influencing the knowledge transfer to villagers working in rural tourism: a multiple-case study in China. *Journal of the Knowledge Economy*. 2024;15(1):3551–3599. DOI: 10.1007/s13132-023-01255-3.
7. Rao Y, Xie J, Lin X. The improvement of women's entrepreneurial competence in rural tourism: an action learning perspective. *Journal of Hospitality & Tourism Research*. 2022;46(8):1622–1651. DOI: 10.1177/10963480211031032.
8. Xue L, Kerstetter D. Rural tourism and livelihood change: an emic perspective. *Journal of Hospitality & Tourism Research*. 2019;43(3):416–437. DOI: 10.1177/1096348018807289.
9. Gao C, Cheng L, Iqbal J, Cheng D. An integrated rural development mode based on a tourism-oriented approach: exploring the beautiful village project in China. *Sustainability*. 2019;11(14):3890. DOI: 10.3390/su11143890.
10. Song R. *Green book of China's tourism: analysis and forecast on China's tourism development (2019–2020)*. Beijing: Social Science Academic Press; 2020. 193 p. Chinese.
11. Zhao L. Tourism, institutions, and poverty alleviation: empirical evidence from China. *Journal of Travel Research*. 2021;60(7):1543–1565. DOI: 10.1177/0047287520947792.
12. Wang J, Lv W. Tourism poverty alleviation hotspots in China: topic evolution and sustainable development. *Sustainable Development*. 2023;31(3):1902–1920. DOI: 10.1002/sd.2492.
13. Deng A, Lu J, Zhao Z. Rural destination revitalization in China: applying evolutionary economic geography in tourism governance. *Asia Pacific Journal of Tourism Research*. 2021;26(2):215–230. DOI: 10.1080/10941665.2020.1789682.
14. Li Z, Zhang L. A study on the sustainable development platform of digital rural tourism management based on ant colony optimisation algorithm. *Mechatronic Systems and Control*. 2024;52(3):166–174. DOI: 10.2316/J.2024.201-0411.
15. Sanchez-Sanchez FJ, Sanchez-Sanchez AM, Pulido N, Borrero DV. A DEA approach for evaluating the labor efficiency in the rural hotel industry: a case study in Spain. *Tourism*. 2022;70(4):603–623. DOI: 10.37741/t.70.4.5.
16. Baños-Pino JF, Boto-García D, Zapico E, Mayor M. Optimal carrying capacity in rural tourism: crowding, quality deterioration, and productive inefficiency. *Tourism Management*. 2024;105:104968. DOI: 10.1016/j.tourman.2024.104968.
17. Li T, Liu J, Zhu H, Zhang S. Business characteristics and efficiency of rural tourism enterprises: an empirical study from China. *Asia Pacific Journal of Tourism Research*. 2018;23(6):549–559. DOI: 10.1080/10941665.2018.1483957.
18. Zeng Z, Tian S, Zou X, Gong D. Research on the operational efficiency and influencing factors of rural tourism in Gansu Province. *Productivity Research*. 2023;1:79–84, 119. Chinese.
19. Yang Q, Tian X, Wang H, Tan T. Exploration of the coupling coordination between rural tourism development and agricultural eco-efficiency in islands: a case study of Hainan Island in China. *Journal for Nature Conservation*. 2025;84:126822. DOI: 10.1016/j.jnc.2024.126822.
20. Hadad S, Hadad Y, Malul M, Rasenboim M. The economic efficiency of the tourism industry: a global comparison. *Tourism Economics*. 2012;18(5):931–940. DOI: 10.5367/te.2012.0165.
21. Li Y, Li R, Ruan W, Liu C-H. Research of the effect of tourism economic contact on the efficiency of the tourism industry. *Sustainability*. 2020;12(14):5652. DOI: 10.3390/su12145652.
22. Chaabouni S. China's regional tourism efficiency: a two-stage double bootstrap data envelopment analysis. *Journal of Destination Marketing & Management*. 2019;11:183–191. DOI: 10.1016/j.jdmm.2017.09.002.
23. Li Z, Liu H. How tourism industry agglomeration improves tourism economic efficiency? *Tourism Economics*. 2022;28(7):1724–1748. DOI: 10.1177/13548166211009116.
24. Charnes A, Cooper W, Rhodes E. Measuring the efficiency of decision-making units. *European Journal of Operational Research*. 1979;3(4):339. DOI: 10.1016/0377-2217(79)90229-7.
25. Emrouznejad A, Amin GR, Ghiyasi M, Michali M. A review of inverse data envelopment analysis: origins, development and future directions. *Journal of Management Mathematics*. 2023;34(3):421–440. DOI: 10.1093/imaman/dpad006.
26. Emrouznejad A, Yang G. A survey and analysis of the first 40 years of scholarly literature in DEA: 1978–2016. *Socio-Economic Planning Sciences*. 2018;61:4–8. DOI: 10.1016/j.seps.2017.01.008.
27. Mergoni A, Emrouznejad A, De Witte K. Fifty years of data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*. 2025;326(3):389–412. DOI: 10.1016/j.ejor.2024.12.049.
28. Liu Y-L, Chiang J-T, Ko P-F. The benefits of tourism for rural community development. *Humanities and Social Sciences Communications*. 2023;10(1):137. DOI: 10.1057/s41599-023-01610-4.

29. Zhang S, Zhong L, Wang L. Research on development model of China's rural tourism based on tourism system theory. *Geographical Research*. 2012;31(11):2094–2103. Chinese.
30. Lane B, Kastenholz E. Rural tourism: the evolution of practice and research approaches – towards a new generation concept? *Journal of Sustainable Tourism*. 2015;23(8–9):1133–1156. DOI: 10.1080/09669582.2015.1083997.
31. Liu C, Dou X, Li J, Cai L. Analyzing government role in rural tourism development: an empirical investigation from China. *Journal of Rural Studies*. 2020;79:177–188. DOI: 10.1016/j.jrurstud.2020.08.046.
32. Yu R, Liang L, Su X, Zhang C. Spatial differentiation and formation mechanism of tourism efficiency at village scale: a case study of 375 tourism villages in Luoyang. *Journal of Natural Resources*. 2021;36(4):893–905. Chinese. DOI: 10.31497/zrzyxb.20210407.
33. Wu R. Measurement and spatio-temporal evolution of coupling coordination between tourism efficiency and rural revitalization system in China. *Geography and Geo-Information Science*. 2023;39(1):111–119. Chinese. DOI: 10.3969/j.issn.1672-0504.2023.01.015.
34. Jiang P, Yang Y, Hao L. Study on rural tourism in the outer suburban areas of Beijing: efficiency evaluation and its influencing factors. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*. 2023;1:198–205. Chinese.
35. Yang Y, Zhang F, Luo S. Interactive response of county-level tourism efficiency and rural revitalization in Chengdu – Chongqing urban agglomeration. *Economic Geography*. 2024;44(9):221–231. Chinese.
36. Wang W. A study on the evaluation and optimization of rural tourism efficiency based on the super-efficiency SBM – DEA model and GML index taking Zhangjiajie City as an example. *China Market*. 2022;26:11–14. Chinese.
37. Zhang G, Li F, Ma G. Spatial matching zoning and optimization of rural tourism resource development in China. *Geographical Research*. 2025;44(10):2724–2747. Chinese. DOI: 10.11821/dlyj020240833.
38. Sun J, Zhang L, Luo Y. Development of rural tourism resources in China under the goal of common prosperity: current situation, problems and the development path. *Journal of Natural Resources*. 2023;38(2):318–334. Chinese. DOI: 10.31497/zrzyxb.20230204.
39. Xia J, Liu R. Can the integrated development of agriculture and tourism improve the resilience of county economies? Empirical evidence based on the policy of «national demonstration county for leisure agriculture and rural tourism». *On Economic Problems*. 2024;7:1–10. Chinese. DOI: 10.16011/j.cnki.jjw.2024.07.015.

Received by editorial board 10.02.2026.

АННОТАЦИИ ДЕПОНИРОВАННЫХ В БГУ РАБОТ INDICATIVE ABSTRACTS OF THE PAPERS DEPOSITED IN BSU

УДК 005.912:004(075.8)

Карачун И. А. Бизнес-офис организации : электрон. учеб.-метод. комплекс для спец. 6-05-0311-05 «Экономическая информатика» / И. А. Карачун, В. А. Макаревич, Т. А. Бронская ; БГУ. Минск, 2025. 75 с. Библиогр.: с. 73–74. Режим доступа: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/338911>. Загл. с экрана. Деп. в БГУ 16.12.2025, № 015916122025. Текст : электронный.

Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) предназначен для студентов общего высшего образования специальности 6-05-0311-05 «Экономическая информатика». Содержание ЭУМК предполагает формирование у студентов системы теоретических знаний и практических навыков управления проектами в различных сферах хозяйственной деятельности, в том числе проектами, связанными с разработкой и внедрением информационных систем и технологий.

УДК 005.31:004(075.8)

Карачун И. А. Информационный менеджмент : электрон. учеб.-метод. комплекс для спец. 6-05-0311-05 «Экономическая информатика» / И. А. Карачун, Е. В. Сошникова, Т. А. Бронская ; БГУ. Минск, 2025. 133 с. Библиогр.: с. 127–128. Режим доступа: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/339072>. Загл. с экрана. Деп. в БГУ 16.12.2025, № 016016122025. Текст : электронный.

Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) предназначен для студентов общего высшего образования специальности 6-05-0311-05 «Экономическая информатика». Содержание ЭУМК предполагает формирование у студентов базовых знаний об информационном менеджменте как о важнейшей составляющей системы управления предприятием, основанной на информационных ресурсах, информационно-телекоммуникационных технологиях и автоматизированных системах управления, и как о мощном инструменте преобразования деятельности предприятия в соответствии с требованиями современного бизнеса.

УДК 005.95(075.8)

Управление персоналом : электрон. учеб.-метод. комплекс для спец. 6-05-0412-01 «Менеджмент» / БГУ ; сост.: Ю. Ю. Рассеко, А. С. Хлебовец. Минск, 2024. 226 с. : ил. Библиогр.: с. 222–226. Режим доступа: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/339444>. Загл. с экрана. Деп. в БГУ 29.12.2025, № 017624122025. Текст : электронный.

Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) по учебной дисциплине «Управление персоналом» предназначен для студентов специальности 6-05-0412-01 «Менеджмент». В ЭУМК включены теоретические и практические материалы в области управления персоналом, представлен практико-ориентированный подход и кейс-метод. Он обеспечивает появление нового уровня понимания изучаемой темы, применение знаний (теорий, концепций) при определении способов и путей решения проблем.

УДК 364:005(075.8)

Красовская Н. Н. Менеджмент в социальной сфере : учеб.-метод. комплекс для спец.: 6-05-0921-01 «Социальная работа», 6-05-0921-01 «Социальная работа и консультирование» / Н. Н. Красовская ; БГУ. Минск, 2026. 98 с. Библиогр.: с. 96–98. Режим доступа: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/340137>. Загл. с экрана. Деп. в БГУ 19.01.2026, № 000619012026. Текст : электронный.

Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) по учебной дисциплине «Менеджмент в социальной сфере» предназначен для студентов специальностей 6-05-0921-01 «Социальная работа», 6-05-0921-01 «Социальная работа и консультирование». Содержание ЭУМК позволит студентам усвоить теоретико-методологические основы менеджмента, приобрести знания и практические навыки в области современной управленческой деятельности.

УДК 338.46(075.8)

Деревяго И. П. Экономика бюджетной сферы : электрон. учеб.-метод. комплекс для спец. 6-05-1036-03 «Государственный аудит» / И. П. Деревяго, О. А. Ильич ; БГУ. Минск, 2026. 106 с. Библиогр.: с. 105–106. Режим доступа: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/343467>. Загл. с экрана. Деп. в БГУ 09.03.2026, № 005909032026. Текст : электронный.

Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) по учебной дисциплине «Экономика бюджетной сферы» предназначен для студентов специальности 6-05-1036-03 «Государственный аудит». В ЭУМК включены теоретические и практические материалы в области экономических аспектов функционирования бюджетной сферы, представлен практико-ориентированный подход, обеспечивающий понимание изучаемой дисциплины.

УДК 339.138:004

Трансформация маркетинга в условиях цифровизации экономики : монография / О. В. Домакур, Н. В. Черченко, О. В. Калимуллина [и др.] ; под ред. О. В. Домакур, Н. В. Черченко. Минск, 2026. 226 с. Режим доступа: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/343522>. Загл. с экрана. Деп. в БГУ 10.03.2026, № 006210032026. Текст : электронный.

УДК 658.7(075.8) + 005.932(075.8)

Менеджмент в логистике : электрон. учеб.-метод. комплекс для спец. 6-05-1036-04 «Международная логистика» / БГУ ; сост. Е. М. Еловая. Минск, 2026. 62 с. Библиогр.: с. 60–62. Режим доступа: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/343692>. Загл. с экрана. Деп. в БГУ 13.03.2026, № 008213032026. Текст : электронный.

Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) предназначен для студентов специальности 6-05-1036-04 «Международная логистика». Содержание ЭУМК предполагает рассмотрение процесса эффективности применения концепций и инструментов менеджмента в области логистики, а также изучение следующих вопросов: концептуальных основ логистического менеджмента; планирования логистической деятельности; организации управления логистической системой; логистического анализа; контроля и аудита; регулирования и координации как функции логистического менеджмента; оценки эффективности логистической системы на микроуровне; оценки эффективности логистической системы на макроуровне; управления логистическими рисками; информатизации и цифровизации в логистическом менеджменте. Предназначен для студентов учреждений высшего образования, преподавателей и аспирантов, для тех, кто получает дополнительное высшее образование, для специалистов – практиков в области коммерции, менеджмента, логистики, управления складским, транспортным и торговым бизнесом.

UDC 339.138:005.32(075.8)

Team building and group work methods : electron. didact.-methodical complex for the speciality 7-06-0412-04 «Marketing» / BSU ; comp. M. Lesnichenko-Rogovskaya. Minsk, 2026. 32 p. Bibliogr.: p. 32. Available from: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/345001>. Screen title. Deposited in BSU 06.04.2026, No. 010106042026. 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: mastering the basic theoretical approaches to team building; a study of the personal qualities of the leader and team members; practicing practical skills of intra-team interaction; practical mastering of team building technology; mastering communication techniques that increase the effectiveness of group work.

УДК 339.187(075.8)

Технологии продаж : электрон. учеб.-метод. комплекс для спец.: 6-05-0412-02 «Бизнес-администрирование», 6-05-0412-04 «Маркетинг» / БГУ ; сост.: И. А. Добромудрова, М. В. Лесниченко-Роговская. Минск, 2026. 84 с. Библиогр.: с. 84. Режим доступа: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/345005>. Загл. с экрана. Деп. в БГУ 06.04.2026, № 010206042026. Текст : электронный.

Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) предназначен для студентов специальностей 6-05-0412-02 «Бизнес-администрирование», 6-05-0412-04 «Маркетинг». В ЭУМК содержатся материалы, предполагающие изучение следующих вопросов: сущности технологий продаж; анализа данных, относящихся к деятельности предприятия; методов технологий продаж; инструментов и приемов, используемых для повышения конверсии продаж; особенностей осуществления личной продажи; использования приемов и тактик ведения переговоров; информационного, документарного обеспечения осуществления сделок по купле-продаже, внешнеторговых сделок; места и роли интернет-торговли в современных продажах; организации продаж и управления ими.

УДК 005.334(075.8)

Маслюкова Т. И. Риск-менеджмент : электрон. учеб.-метод. комплекс для спец. 6-05-1036-02 «Экономическая безопасность» / Т. И. Маслюкова ; БГУ. Минск, 2025. 110 с. Библиогр.: с. 107–110. Режим доступа: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/345205>. Загл. с экрана. Деп. в БГУ 10.04.2026, № 010909042026. Текст : электронный.

Электронный учебно-методический комплекс «Риск-менеджмент» предназначен для студентов специальности 6-05-1036-02 «Экономическая безопасность». Комплекс охватывает теоретические основы и практические аспекты анализа, оценки рисков и управления ими в современных организациях. Материал структурирован в соответствии с логикой изучения дисциплины: природа возникновения риска, классификация рисков и факторов, методы анализа и оценки, технологии риск-менеджмента, а также практические инструменты снижения и компенсации рисков. Рекомендован для изучения специалистам в области менеджмента рисков, специалистам в области экономической безопасности.

UDC 339.138:004.738.5(075.8)

Digital marketing communications : electron. educ. and methodical complex for specialty 7-06-0412-04 «Marketing» / BSU ; comp. N. A. Podobed. Minsk, 2026. 84 p.: ill. Bibliogr.: p. 83–84. Available from: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/347494>. Screen title. Deposited in BSU 25.05.2026, No. 015025052026. Text : electronic.

Electronic educational and methodical complex (EEMC) «Digital marketing communications» is intended for students of higher education specialty 7-06-0412-04 «Marketing» and includes four sections: theoretical (summary of lectures with methodical recommendations for their use); practical (topics and content of practical and laboratory classes, methodical recommendations and developments for their conduct), knowledge control section (materials for current and final certification); supporting (list of recommended literature, list of electronic resources). This EEMC reflects the content of the curriculum on the discipline «Digital marketing communications» and is designed to implement its requirements.

УДК 339.1:004.738.5(075.8)

Электронная торговля : электрон. учеб.-метод. комплекс для спец. 6-05-1036-04 «Международная логистика» / БГУ ; сост. Е. М. Еловая. Минск, 2026. 53 с. Библиогр.: с. 49–53. Режим доступа: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/347496>. Загл. с экрана. Деп. в БГУ 25.05.2026, № 015125052026. Текст : электронный.

Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) предназначен для студентов специальности 6-05-1036-04 «Международная логистика». Содержание ЭУМК предполагает рассмотрение эффективности применения инструментария электронной торговли в области логистики, а также изучение следующих вопросов: теоретических основ электронной торговли; инновационных цифровых экосистем и моделей электронной торговли; организационно-правовых аспектов электронной торговли в международной логистике; цифрового маркетинга и инновационных технологий управления международной логистикой; безопасности электронной торговли и управления рисками в международной логистике; оценки эффективности электронной торговли в международной логистике. Предназначен для студентов учреждений высшего образования, преподавателей и аспирантов, для тех, кто получает дополнительное высшее образование, для специалистов – практиков в области коммерции, менеджмента, логистики, управления складским, транспортным и торговым бизнесом.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Нин Цзин, Лемещенко П. С.</i> Качество жизни населения Китая и факторы, влияющие на него.....	4
<i>Картаев Ф. С., Башаренко П. А., Ермольчук Р. С., Каипов Р. П., Потапова Е. В.</i> Оценка потенциального эффекта интеграции Евразийского экономического союза.....	21
<i>Милашевич Е. А.</i> Совершенствование инструментов государственной поддержки внешней торговли услугами Республики Беларусь.....	33
<i>Господарик Е. Г., Ковалёв М. М.</i> Экономика нового миропорядка: дисбалансы, новые лидеры, цифровая глобализация.....	41
<i>У Ичжэ, Цяо Тяньхуа, Короткевич А. И.</i> Направления построения современной промышленной системы Китая и роль инновационно-промышленных кластеров в развитии национальной экономики.....	53
<i>Линь Кунь, Карпенко Е. М.</i> Эмпирический анализ факторов регионального экономического роста: кейс Китая.....	72
<i>Соколов А. В., Гораева Т. Ю.</i> ИКТ-услуги как элемент высокотехнологичного сектора Беларуси: текущее состояние в контексте глобальных тенденций.....	85
<i>Алексеев А. Е., Головенчик Г. Г., Игнатюк Т. Р.</i> Текущее состояние и проблемы развития цифровой экономики в Республике Беларусь.....	94
<i>Янь Чаохэн.</i> Метод инженерно-экономической оценки и инструмент поддержки принятия решений при выборе цифровых технологий в пищевой промышленности (на примере компании «Или групп»).....	105
<i>Королёва Ан. А., Королёва Ар. А.</i> Сравнительный анализ энергоэффективности и скорости энергетического перехода стран Шанхайской организации сотрудничества.....	114
<i>Быков А. А., Ван Цян.</i> Факторный анализ производительности энергетического сектора Китая.....	131
<i>Фу Ци, Деревяго И. П., Шао Цзыюй.</i> Совершенствование управления сельским туризмом в Китае на основе оценки эффективности.....	144
Аннотации депонированных в БГУ работ.....	155

CONTENTS

<i>Ning Jing, Liameshchanka P. S.</i> Quality of life of China's population and factors influencing it...	4
<i>Kartaev P. S., Basharenko P. A., Ermolchuk R. S., Kaipov R. P., Potapova E. V.</i> An estimation of the potential effect of integration of the Eurasian Economic Union.....	21
<i>Milashevich A. A.</i> Improving state support instruments for foreign trade in services in the Republic of Belarus.....	33
<i>Gospodarik C. G., Kovalev M. M.</i> The economics of the new world order: imbalances, new leaders, digital globalisation.....	41
<i>Wu Yizhe, Qiao Tianhua, Karatkevich A. I.</i> Directions for building China's modern industrial system and the role of innovative industrial clusters in the development of the national economy...	53
<i>Lin Kun, Karpenka E. M.</i> Empirical analysis of regional economic growth factors: the case of China.....	72
<i>Sokolov A. V., Goraeva T. Yu.</i> Information and communication services as an element of the high-tech sector of Belarus: current state in the context of global trends.....	85
<i>Alekseev A. E., Goloventchik G. G., Ignatyuk T. R.</i> Current state and problems of digital economy development in the Republic of Belarus.....	94
<i>Yan Chaoheng.</i> Engineering economic evaluation method and decision support tool for digital technology selection in the food industry (a case study of Yili group).....	105
<i>Koroleva An. A., Koroleva Ar. A.</i> Comparative analysis of energy efficiency and the speed of energy transition in the Shanghai Cooperation Organisation countries.....	114
<i>Bykau A. A., Wang Qiang.</i> Factor analysis of productivity of the energy sector of China.....	131
<i>Fu Qi, Dzeraviaha I. P., Shao Ziyu.</i> Improving rural tourism governance in China on the basis of efficiency assessment.....	144
Indicative abstracts of the papers deposited in BSU.....	155

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.
№ 1. 2026**

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) 259-72-34, (017) 259-72-38.
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).

Редакторы *С. Р. Пинчук, А. С. Люкевич*
Технический редактор *А. Р. Голик*
Корректор *В. И. Авчинникова*

Подписано в печать 29.05.2026.
Тираж 25 экз. Заказ 0000.

**Journal
of the Belarusian State University.
Economics.
No. 1. 2026**

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) 259-72-34, (017) 259-72-38.
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).

Editors *S. R. Pinchuk, A. S. Lyukevich*
Technical editor *A. R. Golik*
Proofreader *V. I. Avchinnikova*

Signed print 29.05.2026.
Edition 25 copies. Order number 0000.