

ISSN 1997-1370 (Print)
ISSN 2313-6014 (Online)

**Журнал Сибирского
федерального университета
Гуманитарные науки**

**Journal of Siberian
Federal University**

Humanities & Social Sciences

2026 19 (6)

ISSN 1997-1370 (Print)
ISSN 2313-6014 (Online)

2026 19(6)

Издание индексируется Scopus (Elsevier), Российским индексом научного цитирования (НЭБ), представлено в международных и российских информационных базах: Ulrich's periodicals directory, EBSCO (США), Google Scholar, Index Copernicus, Eriplus, КиберЛенинке.

Включено в список Высшей аттестационной комиссии «Рецензируемые научные издания, входящие в международные реферативные базы данных и системы цитирования».

Все статьи находятся в открытом доступе (open access).

ЖУРНАЛ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА Гуманитарные науки

JOURNAL OF SIBERIAN FEDERAL UNIVERSITY Humanities & Social Sciences

**Журнал Сибирского федерального университета. Гуманитарные науки.
Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences.**

Учредитель: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский федеральный университет» (СФУ)

Главный редактор Н.П. Копцева. Редакторы А.В. Воробьев, А.В. Прохоренко
Корректор Т.Е. Бастрыгина. Компьютерная верстка И.В. Гревцовой

*Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС 77-28723 от 29.06.2007 г.,
выданное Федеральной службой по надзору в сфере массовых коммуникаций,
связи и охраны культурного наследия*

№ 6 от 25.06.2026. Тираж: 1000 экз.

Свободная цена

Адрес редакции и издателя:

660041 г. Красноярск, пр. Свободный, 82, стр. 24, ауд. 117.

*Отпечатано в типографии Издательства БИК СФУ
660041 г. Красноярск, пр. Свободный, 82а.*

<http://journal.sfu-kras.ru>

Подписано в печать 15.06.2026. Формат 60х90/8. Усл. печ. л. 16,2.

Уч.-изд. л. 15,7. Бумага тип. Печать офсетная. Тираж 1000 экз. Заказ № 25970.

Возрастная маркировка в соответствии с Федеральным законом № 436-ФЗ: 16+

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Н. П. Копцева – доктор философских наук, зав. кафедрой культурологии и искусствоведения (Сибирский федеральный университет).

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

- Е. Е. Анисимова**, д-р филол. наук, Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева, г. Красноярск.
- О. Ю. Астахов**, д-р культурологии, профессор, Кемеровский государственный институт культуры.
- А. Ю. Близнавский**, д-р пед. наук, профессор, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск.
- Е. Б. Бухарова**, канд. экон. наук, профессор, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск.
- З. А. Васильева**, д-р экон. наук, профессор, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск.
- Д. Н. Гергилев**, д-р истор. наук, и.о. директора, Институт российской истории РАН, г. Москва.
- К. В. Григоричев**, д-р социол. наук, профессор, Иркутский государственный университет.
- Д. Григорова**, профессор Софийского университета им. Климента Охридского (Болгария).
- И. А. Дамм**, канд. юрид. наук, заслуженный юрист Красноярского края, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск.
- С. В. Девяткин**, канд. филос. наук, доцент, Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого, г. Великий Новгород.
- С. А. Дробышевский**, д-р юрид. наук, профессор, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск.
- М. А. Егорова**, д-р юрид. наук, профессор, Московский государственный юридический университет им. О. Е. Кутафина.
- Е. В. Зандер**, д-р экон. наук, профессор, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск.
- Т. Х. Керимов**, д-р филос. наук, профессор, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, г. Екатеринбург.
- А. С. Ковалев**, д-р истор. наук, профессор, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск.
- М. А. Колеров**, канд. истор. наук, действительный государственный советник РФ 1 класса, Информационное агентство Regnum, г. Москва.
- В. И. Колмаков**, д-р биол. наук, профессор, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск.
- А. А. Кроник**, профессор, Университет Ховарда, США.
- Л. В. Куликова**, д-р филол. наук, профессор, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск.
- В. Ю. Леденева**, д-р социол. наук, Институт демографических исследований ФНИСЦ РАН.
- О. В. Магировская**, д-р филол. наук, доцент, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск.
- П. В. Мандрыка**, д-р истор. наук, профессор, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск.
- М. В. Москалюк**, д-р искусствоведения, Сибирский государственный институт искусств им. Д. А. Хворостовского, г. Красноярск.
- В. Г. Немировский**, д-р социол. наук, профессор, Институт научной информации по общественным наукам (ИНИОН) РАН, г. Москва.
- Н. П. Парфентьев**, д-р истор. наук, д-р искусствоведения, профессор истории, заслуженный деятель науки РФ, Национальный исследовательский Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск.
- Н. В. Парфентьева**, д-р искусствоведения, профессор, член Союза композиторов России, заслуженный деятель искусств РФ, Национальный исследовательский Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск.
- Н. Н. Петро**, PhD, профессор общественных наук, Университет Род-Айленда (США).
- Р. В. Светлов**, д-р филос. наук, профессор, Санкт-Петербургский государственный университет.
- А. В. Смирнов**, д-р филос. наук, академик РАН, Институт философии РАН, г. Москва.
- А. Н. Тарбагаев**, д-р юрид. наук, профессор, заслуженный юрист России, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск.
- Е. Г. Тарева**, д-р пед. наук, профессор, Московский городской педагогический университет.
- К. Б. Уразаева**, д-р филол. наук, профессор, Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева (Казахстан).

CONTENTS

Territorial and Sectoral Aspects of the Russian Economy Development

- Sergey A. Zhironkin, Svetlana I. Novikova,
Liana Petakchyan and Svetlana K. Demchenko**
Omnichannel Content Space for Educational Tourism **1150**
- Ekaterina N. Tanenkova and Svetlana A. Kozlova**
Cluster Model in the Agro-Industrial Complex as a Tool
for Improving Regional Food Security **1160**
- Oksana M. Shubat, Irina V. Kobets
and Kirill A. Kharitonov**
An Assessment of Russian Regions' Readiness to Implement Corporate Citizenship
in the Demographic Sphere **1170**
- Inna Yu. Blam and Sergey Yu. Kovalev**
Geopolitical Risks and the Social Resilience of Resource-Dependent Systems
in the Global Supply Chains **1182**
- Elena V. Lobkova**
Regional Food Security Monitoring: From Dynamic Assessment to Forecasting **1191**
- Svetlana A. Kozlova and Irina S. Ferova**
Comparative Analysis of Approaches to Using Digital Tools for Assessing
and Forecasting Regional Food Security **1202**
- Nataliya A. Kravchenko, Almira T. Yusupova
and Alina I. Churkina**
Young People on the Frontiers of Big Science: Researcher Motivations
(Based on the SKIF Center for Collective Use) **1211**
- Tatiana V. Sumsкая**
Social and Economic Revitalization
as a Long-Term Development Strategy for Problem Regions
(Exemplified by the Kuzbass) **1223**
- Nikita I. Suslov, Yuri A. Fridman,
Ekaterina Yu. Loginova and Galina N. Rechko**
Social and Economic Revitalization as a Long-Term Development Strategy
for Problem Regions (Exemplified by the Kuzbass) **1236**
- Yulia V. Belskaya**
Institutional Structure of Precarious Employment **1251**
- Tatyana S. Novikova, Maria A. Kaneva,
Alexandr I. Dushenin and Mokhidilkhon R. Zafarjonova**
Analysis of the Interaction Between Participants in PPP Healthcare Projects **1260**

- Olga S. Nagaeva, Irina P. Vorontsova,
Aleksander N. Pozdeev and Liudmila K. Vitkovskaya**
Assessment of Human Capital of Regions of the Siberian Federal District
in the Context of Innovation and Economic Factors **1271**
- Andrey V. Verkhoturov, Anton I. Pyzhev
and Evgeniya V. Zander**
The Impact of the Krasnoyarsk Krai Regional Gasification Project
on the Existing Energy Supply System **1286**
- Anna R. Semenova and Yuliya I. Cherkasova**
Machine Learning-Based Regional Clustering to Guide State Support
for the Agro-Industrial Complex **1293**
- Verbal Communication and Literary Text:
Intracultural and Intercultural Aspects**
- Aigul K. Zhumabekova**
Indirect Translation in Kazakhstan: History and Current State **1308**
- Shildegul S. Kuanyshbayeva, Saule B. Begaliyeva,
Zhadyra A. Bayanbayeva, Alexander G. Kovalenko
and Karlygash B. Kubdasheva**
The Mythological Chronotope of Almaty City
(based on the Fairy Tales of Yuri Serebryansky, illustrations by Vyacheslav Lui-Ko
and Urban Street Art) **1323**
- Enrique F. Quero Gervilla and Gulnur Yerik**
Cultural realia as an object of translation transformations:
a comparative analysis of Kazakh and Russian translations
of Oscar Wilde's fairy tale "The Happy Prince" **1333**



**Territorial and Sectoral
Aspects of the Russian
Economy Development**

**Территориально-отраслевые
аспекты развития
экономики России**

EDN: BJDPAQ
УДК 338.48–6:378

Omnichannel Content Space for Educational Tourism

Sergey A. Zhironkin^{a,b*}, Svetlana I. Novikova^a,
Liana Petakchyan^a and Svetlana K. Demchenko^a

^a*Siberian Federal University
Krasnoyarsk, Russian Federation*

^b*T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University
Kemerovo, Russian Federation*

Received 09.04.2026, received in revised form 04.05.2026, accepted 08.05.2026

Abstract. This study analyzes the phenomenon of educational tourism within the omnichannel content space as a key factor in the competitiveness of this sector of the modern economy. The article presents the author's definition and model of the omnichannel content space of educational tourism, identifying its components: a digital core, a content matrix, a personalization system, and interactive elements. The results of a comparative quantitative analysis of statistical data and a qualitative assessment of digital strategies for promoting educational tourism services in the Russian economy are presented. The analysis of this data set allowed us to identify growth areas for the Russian educational tourism segment, including increased conversion and monetization of the development of international educational ties, strengthening loyalty and community formation, and expanding the use of content matrices and interactive elements.

Keywords: educational tourism, omnichannel, personalization, digital ecosystem, digitalization of education, content strategy, export of educational services.

Research area: Social Sciences; Regional and Sectoral Economics.

Citation: Zhironkin S. A., Novikova S. I., Petakchyan L., Demchenko S. K. Omnichannel Content Space for Educational Tourism. In: *J. Sib. Fed. Univ. Humanit. soc. sci.*, 2026, 19(6), 1150–1159. EDN: BJDPAQ



Оmnikanальное контент-пространство образовательного туризма

С.А. Жиронкин^{а,б}, С.И. Новикова^а,
Л. Петакчян^а, С.К. Демченко^а

^аСибирский федеральный университет
Российская Федерация, Красноярск

^бКузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачева
Российская Федерация, Кемерово

Аннотация. Исследование посвящено анализу феномена образовательного туризма в формате оmnikanального контент-пространства как ключевого фактора конкурентоспособности данной отрасли современной экономики. В статье представлено авторское определение и модель оmnikanального контент-пространства образовательного туризма, раскрыты его компоненты: цифровое ядро, контентная матрица, система персонализации, интерактивные элементы. Представлены результаты сравнительного количественного анализа статистических данных и качественной оценки цифровых стратегий продвижения услуг образовательного туризма в российской экономике. Проведенный анализ такого массива данных позволил выделить точки роста российского сегмента образовательного туризма, включающие в себя рост конверсии и монетизацию развития международных образовательных связей, укрепление лояльности и формирование сообществ, расширение использования контентных матриц и интерактивных элементов.

Ключевые слова: образовательный туризм, оmnikanальность, персонализация, цифровая экосистема, цифровизация образования, контент-стратегия, экспорт образовательных услуг.

Научная специальность: 5.4.4. Социальная структура, социальные институты и процессы. 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика.

Цитирование: Жиронкин С. А., Новикова С. И., Петакчян Л., Демченко С. К. Оmnikanальное контент-пространство образовательного туризма. *Журн. Сиб. федер. ун-та. Гуманитарные науки*, 2026, 19(6), 1150–1159. EDN: VJDPAQ

Introduction

The relevance of this study is determined by a combination of macroeconomic and technological trends that are fundamentally transforming the global educational and tourism environments. In the context of deepening globalization and the digital transformation of society, educational tourism has established itself as a dynamically developing segment, located at the intersection of two highly competitive industries – education and tourism. The

increasing mobility of students and applicants, the intensification of international academic cooperation, and increased competition in the global educational services market necessitate providers to find new, more effective strategies for attracting and retaining consumers.

The degree of scientific development of the problem is characterized by a significant, but fragmented, body of research. Theoretical and practical issues of educational tourism are reflected in the works of Russian scholars

(Aleksandrova, 2020; Kolodeznikova, 2025; Novikova, 2019; Fedorkova, 2025; Novikova, 2025; Gorshkov, 2025; Kalugina, 2025; Lopatina, 2025; Minqian et al., 2025), who studied its economic nature, typology, and regional aspects. The problems of digitalization of the tourism industry and the transformation of consumer behavior under the influence of information and communication technologies have been analyzed in detail in a number of works (Bucher, 2021; Nezhelchenko, 2025; Vereshhagina et al., 2025; Zakharova, 2025; Makhmutov, 2022).

Theoretical and methodological foundations of omnichannel as a marketing and management concept have been established and developed in research (Abilova, 2025; Wei-Jen, 2021; Bell et al., 2018). However, despite this solid foundation, a comprehensive analysis of the omnichannel content space as a system-forming element of educational tourism remains understudied in contemporary academic discourse.

The purpose of this study is to conduct a comparative analysis of the development of the omnichannel content space of educational tourism in Russia and in the leading countries of this market.

Materials and Methods

The research methodology is based on a cause-and-effect and factor analysis of the promotion of educational tourism as a market-demand service, and consumer behavior patterns in the digital transformation of the economy (Zhdanovich et al., 2025; Khalturina et al., 2025; Petakchyan et al., 2024). The research methods include comparison and contrast, case studies, and qualitative and quantitative analysis, synthesis of individual theses, and classification.

Results and Discussion

Historically, communication strategies in the educational tourism industry were based on proto-channel approaches, dominated by isolated communication channels such as printed university and language school catalogs and participation in specialized educational exhibitions. This stage was characterized by a linear, one-way “seller-buyer” communication pro-

cess and extremely limited opportunities for personalization and operational interaction.

With the spread of the internet and digital technologies, proto-channel marketing gave way to multichannel marketing. At this stage, educational tourism service providers began actively exploring a variety of new channels: corporate websites, email, and early forms of social media. However, the key problem with the multichannel model remained the disunity of channels; each channel functioned autonomously, with its own logic, database, and analytics system, creating a fragmented and often inconsistent user experience.

The response to these challenges has been the development of the omnichannel approach, which represents a qualitatively new stage in the development of marketing communications. Its philosophical foundation is the shift from channel management to customer experience management, which becomes holistic, continuous, and contextual, regardless of the point of contact (Aleksandrova, 2020). Unlike multichannel, omnichannel implies deep integration of all channels based on a single technological platform and end-to-end customer analytics, ensuring a seamless interaction.

A synthesis of omnichannel marketing and strategic content management principles allows us to formulate the author’s definition of the key concept of this study. An omnichannel content space for educational tourism is an integrated, dynamic, and personalized environment for interacting with consumers, synchronizing all digital and traditional communication channels, including websites, social media, mobile apps, email newsletters, VR/AR tours, offline events, and more, based on a single centralized database and an end-to-end content management system.

Structurally, the omnichannel content space can be diversified into two interconnected components: distribution channels and content formats (Narezhneva et al., 2025).

Statistical analysis of the development of educational tourism in the global and Russian context and conduct an analysis of the number of foreign students abroad (Institute of International Education, 2026; Our World in Data, 2026) in presented in Table 1.

A statistical analysis of international student enrollment dynamics in leading recipient countries clearly demonstrates the sustained growth of the global educational tourism market, which is successfully overcoming post-pandemic and geopolitical challenges. The leading countries – the United States, Canada, and the United Kingdom – not only maintain their traditionally dominant positions in enrollment volumes but also demonstrate significant growth rates. Canada stands out, with a 27.65 % increase demonstrating the exceptional effectiveness of its immigration and educational policies, which are specifically aimed at attracting talent. France, ranking fourth with a phenomenal growth of 28.78 %, is strengthening its position as a leading educational hub in continental Europe, building on historical ties and academic prestige.

The Russian Federation, ranked 7th, demonstrates robust growth of 13.76 %, a positive sign, especially in the face of external pressure. However, the composition of sending countries (Kazakhstan, China, and Uzbekistan) points to strong regional specificities and continued dependence on the CIS countries. Of particular interest is the case of China, which, while being the largest donor country for the global market, itself has seen a decline in the number of international students (–4.75 %), which may indicate both the

effects of prolonged COVID-19 restrictions and growing competition from other Asian destinations. Germany’s stable position underscores the importance of combining quality, relatively low costs, and a strong economy (Bucher, 2021).

The detailed analysis of the dynamics of the number of students from CIS countries in Russian universities (Rosstat, 2024) is presented in Table 2.

The presented statistical data allows for a retrospective and structural analysis of a key segment of international student mobility in the Russian Federation – the flow from the Commonwealth of Independent States (CIS). The analysis covers a period of more than twenty years, making it possible to identify long-term trends and structural shifts:

A) General dynamics and macrotrends. An exceptionally stable and rapid growth in the total number of students from CIS countries is observed. From the 2000–2001 to the 2023–2024 academic year, this contingent increased more than 4.5 times – from 34.4 to 155.5 thousand people. The most intensive growth occurred in the period after 2010–2011: in 13 years, the number more than doubled (from 73.1 to 155.5 thousand). However, data for the latest reporting year 2023–2024 record the first significant decrease in the total number (–5.0 thousand people or –3.1 % compared

Table 1. Number of foreign students abroad

Range	Country	Number of foreign students, people			Top Sender Countries
		2024	2023	% change	
1	USA	1126690	1057188	+6.57 %	China, India, South Korea
2	Canada	842760	660230	+27.65 %	India, China, France
3	United Kingdom	758855	718085	+5.68 %	China, India, Nigeria
4	France	505617	392630	+28.78 %	Morocco, Algeria, China
5	Australia	437485	361247	+21.10 %	China, India, Nepal
6	Germany	367578	349438	+5.19 %	China, India, Syria
7	Russia	321845	282922	+13.76 %	Kazakhstan, China, Uzbekistan
8	South Korea	208962	–	–	South Korea, Thailand, Pakistan
9	China	200892	210903	–4,75 %	South Korea, Thailand, Pakistan
10	Spain	149279	135478	+10.19 %	China, Vietnam, Nepal

Source: Institute of International Education, 2026; Our World in Data, 2026

Table 2. Contingent of students from CIS countries in Russian universities, thousands of people

Country	2000/2001	2010/2011	2021/2022	2022/2023	2023/2024
Total	34.4	73.1	160.5	160.5	155.5
Including from countries:					
Azerbaijan	1.2	7.5	5.5	4.9	4.4
Armenia	1.1	2.3	1.4	1.3	1.2
Belarus	3.4	21.0	6.2	5.8	5.1
Kazakhstan	16.7	19.8	48.1	43.1	37.8
Kyrgyzstan	1.2	1.1	6.2	6.3	6.1
Republic of Moldova	1.0	1.6	1.2	0.9	0.7
Tajikistan	0.3	2.8	18.3	22.2	22.4
Turkmenistan	0.5	3.6	28.7	27.3	36.9
Uzbekistan	3.2	7.3	39.3	43.6	38.3

Source: Rosstat, 2024

to the previous year), which may indicate the influence of new foreign policy and macroeconomic factors.

B) Structural transformation of donor countries. An analysis of the structure of supplier countries based on data from the Russian Ministry of Education and Science (RF Ministerstvo obrazovaniya i nauki, 2025) revealed a fundamental reconfiguration of flows:

1. Dominance of the Central Asian region: the combined share of Kazakhstan, Uzbekistan, Tajikistan, and Turkmenistan has become absolutely dominant. While in 2000–2001 these countries accounted for approximately 70 % of the contingent, by 2023–2024 their share reached approximately 87 %. Particularly indicative is the exponential growth from Tajikistan (with a 100-fold increase over the period) and Turkmenistan (74-fold growth). Uzbekistan has demonstrated significant momentum, becoming one of the largest donors (38,300 people), and Kazakhstan maintains its leadership despite a decline in the last year.

2. A decline in the role of the European part of the CIS: the opposite trend is observed in Ukraine, Belarus, Moldova, Armenia, and Azerbaijan. The number of students from Belarus has decreased more than fourfold since its peak in 2010–2011 (21,000). Flows from Moldova and Armenia also show a pronounced negative trend.

3. Stability of Kyrgyzstan: the flow from Kyrgyzstan is characterized by steady and systematic growth (from 1.1 to 6.1 thousand), demonstrating stability even in the last reporting year.

Thus, the statistics reflect Russia's successful consolidation in the educational services market for Central Asia, but simultaneously reveal structural weaknesses and growing external challenges. Sustainable development of educational tourism requires diversifying the geographic scope of student attraction and adapting omnichannel promotion strategies to the new realities.

An analysis of key leading countries, in addition to China and India, reveals stagnation or decline in performance for a number of traditional partners (Vietnam, Malaysia, and the Republic of Korea), indicating increased competition in the Asian market. Qualitative indicators of integration include the share of international students in Russia's total student population, which increased from 2.2 to 8.1 %, exceeding the global average, demonstrating the significant internationalization of Russian higher education. A stable ratio between "accepted" and "graduated" students, approximately 2 to 1 in recent years, suggests a relatively effective educational process, although a more detailed study of attrition rates is required.

Table 3. Analysis of the omnichannel content space (Research core)

Channel	Statistics for Russia	Statistics Abroad
Websites and blogs	About 60 % of applicants begin their search on the university/operator's website. Problem: Lack of interactivity (VR tours, chatbots) – less than 20 % of websites.	About 85 % use websites as their primary source. Trend: Integrating AI chats for consultations (40 % of top US universities), personalized personal accounts.
Social media	Vkontakte and TuTube are key channels for attracting Russian audiences (70 % reach). YouTube is used to showcase campus life.	Instagram (banned in Russia), TikTok, and YouTube dominate. Video content (Reels, Shorts) accounts for up to 60 % of all content. Live broadcasts (Q&A sessions) with professors and students are also featured.
Reviews and ratings	TrustPilot, Otvovik, and review sites on social media. About 50 % of students trust reviews. Trust in official ratings is low.	Google Reviews, Trustpilot, and specialized platforms (Niche, StudentCrowd). More than 70 % of students consider reviews a decisive factor.
Webinars and online meetings	45 % growth after 2022. Used for virtual open days. An average of 2–3 webinars per program.	Standard practice – online meetings with the admissions committee and alumni. Application conversion rate: up to 15 %.
Email newsletters	Effectiveness is declining. The open rate is around 15–20 %. Personalized emails after webinars are twice as effective.	Actively used within CRM systems. Open rate ~25–30 %. Strong audience segmentation.

Source: Rosstat, 2024

Comparative statistical analysis of Rosstat data (Rosstat, 2024) on the development of educational tourism in Russia and abroad, focusing on the effectiveness and specifics of using key elements of this space is presented in Table 4.

A comparative analysis of key channels, based on statistical data and industry observations, reveals significant differences in the maturity and strategic approach to building such a space in Russia and abroad.

Websites and blogs remain the entry point for most applicants both in Russia (~60 %) and internationally (~85 %). However, their functionality differs radically. Internationally (especially at top universities in the US and Europe), websites have evolved into full-fledged digital hubs: they integrate AI chats for initial consultations (implemented at ~40 % of leading universities), personalized applicant dashboards, and immersive 360° virtual campus tours. In Russia, websites primarily retain the function of electronic information brochures. Only less than 20 % of resources offer interactive elements such as VR tours or intelligent chatbots, creating a gap between expectations of a modern digital service and the experience provided.

Social media demonstrates distinct regional channel specificities, but a unifying global trend toward the dominance of video. In Russia, the key platforms for audience acquisition and retention are VKontakte and Telegram (with a combined reach of up to 70 % of the target audience). Internationally, Instagram, TikTok, and YouTube dominate, with short vertical videos (Reels, Shorts) accounting for up to 60 % of all content.

Review and rating systems revealed differences not only in the platforms used but also in the level of trust and integration of this data into the decision-making process. In Russia, applicants use both general platforms and informal discussions on social media. Trust in reviews is approximately 50 %, while skepticism toward official ratings is observed. Over 70 % of students consider user reviews and ratings to be decisive or extremely important factors in their choice, making reputation management on these channels critical.

Webinars and online meetings have become a catalyst for market growth since 2020. In Russia, their popularity has skyrocketed (up ~45 % since 2022), and they are actively used as a replacement for in-person open days.

However, their frequency remains relatively low (2–3 webinars per program).

Email marketing also reflects varying levels of maturity of CRM strategies. In Russia, overall email effectiveness is declining, reaching 15–20 %, but personalized sequences launched after attending a webinar or website demonstrate effectiveness twice as high as baseline (Stepanova, 2025).

The key components of the omnichannel content space system of educational tourism are presented in Table 4.

The conducted analysis of the component composition allows us to conclude that the modern omnichannel content space is not a set of disparate tools, but a holistic ecosystem with a digital core, where each element enhances the effect of the other.

In the context of previously identified challenges in the Russian tourism industry channel – fragmentation, a shortage of interactive and immersive formats, and a relatively low level of personalization – the targeted development of a full-scale omni-

Table 4. Components of the omnichannel content space system for educational tourism

Component	Description and functional purpose	Example of implementation
1. Digital core	A central platform (mobile app and/or web interface) that serves as a unified hub for managing the entire customer journey. It is a single point of entry, storage of personal data (profile, documents, progress), and control over all interactions.	A single personal account where you can store tour and educational module reservations, online lesson recordings, personal notes, and saved content ("Favorites").
2. Content matrix	A multi-level and multi-format library of educational content, strategically adapted to various communication channels, attention spans, and depth of immersion.	For the "History of Ancient Rome" theme: a short, dynamic video for TikTok/Reels; a detailed longread with an interactive map on the website; an audio guide or podcast for listening on-site; an immersive AR experience of "trying on" elements of a legionnaire's equipment.
3. Personalization	A mechanism based on user behavioral data and explicit preferences that adapts content, recommendations, and routes to create a unique, relevant experience.	Based on the results of the entrance test ("Your academic and cultural interests"), the system creates a customized, rather than a universal, route: for example, "Route for a future architect: from baroque to constructivism" or "Ecotrail: biodiversity and geology of the region."
4. Interactive elements	Tools that transform passive information consumption into active participation, increasing engagement, improving learning, and building emotional connections.	Gamification scenarios: a themed quest with an in-app artifact search; a quiz based on tour materials with a bonus system; and a task to create and upload a photo collage on a specific topic.
5. Community	A digital environment that facilitates social interaction between program participants, guides, experts, and alumni, fostering lasting loyalty and a network of professional contacts.	Closed online groups or forums for sharing impressions, photos, and questions for guides, as well as participating in additional online meetings, lectures, and networking.
6. Continuity (Post-tour interaction)	A strategy of maintaining contact and providing additional value after the main program has been completed, turning a one-time trip into a long-term relationship with an educational brand.	An automated series of communications after the tour: a newsletter with in-depth materials (recipes, filmography, literature), invitations to thematic master classes or online conferences, proposals for new programs.

Source: Authors

channel ecosystem based on the components described is becoming a critical imperative. Implementing such a system will enable the following growth areas for educational tourism in Russia:

1. Increase global competitiveness. To attract students from key markets for Russia (Asia, Africa, and the CIS), it is necessary to offer a digital experience comparable to international counterparts. A personalized content matrix and interactive elements (AR tours, quests) directly address the needs of digital Generation Z (on average, born in 1995–2012.)

2. Increase conversion and monetization. A digital core as a single point of entry enables the development of end-to-end analytics and effective sales funnels. Personalized recommendations and seamless communication increase the likelihood of repeat business and cross-selling, extending the customer lifetime value (LTV).

3. Strengthen loyalty and build community. Developing a community around educational programs and maintaining an ongoing dialogue transforms students from one-time consumers into brand ambassadors, which is the most effective marketing tool in the long term.

4. Enhance the quality and depth of the educational experience. The content matrix and interactive elements provide multi-channel and multi-format immersion into the topic, which aligns with modern pedagogical principles and enhances the value of the tour.

References

Abilova G. V. Jeŭfekty mezhdunarodnogo obrazovatel'nogo turizma dlja nacional'nyh uchebnyh zavedenij i molodezhnoj politiki stran BRIKS [Effects of International Educational Tourism for National Educational Institutions and Youth Policy in the BRICS Countries]. In: *Voprosy politologii [Political science Issues]*. 2025, 15(5–117), 1826–1836.

Aleksandrova A. Yu. *Mezhdunarodnyj turizm [International Tourism]*. M., Aspekt Press, 2020. 470.

Bell D., Gallino S., Moreno A. *The Store Is Dead – Long Live the Store*. MIT Sloan Management Review. 2018, 5, 112–132.

Bucher D. *Cifrovoy turizm: teorija i praktika [Digital Tourism: Theory and Practice]*. M., Yurait, 2021. 345.

Fedorkova D.R. Ponjatje «kontent-turizm» i ego potencial kak napravlenija turizma [The Concept of Content Tourism” and Its Potential as a Tourism Trend]. *Materialy III Mezhdunarodnoj nauchno-praktičeskoj konferencii «Kul'turnyj kod i kreativnye industrii: trendy, metodologija, jeffektivnye praktiki»*

Conclusion

Modern educational tourism has evolved from the classic excursion model to a comprehensive learning experience, where travel serves as the physical framework for deep thematic immersion. Its core is the targeted study of history, culture, language, ecosystems, or architecture, transforming the trip into a long-term educational experience in global cities. This experience is shaped and supported by a content space – a holistic, structured digital environment that integrates multi-format materials, longreads, podcasts, video lessons, AR guides, 3D reconstructions, and interactive maps into a unified knowledge base providing comprehensive coverage of the topic.

The key finding of the study is that the development of an omnichannel content space is a significant factor directly and positively impacting key industry indicators. A comparative analysis revealed that international market leaders are creating more integrated, technologically advanced, and user-focused ecosystems, emphasizing interactivity (VR/AR, AI chats), video content, and social proof. This holistic experience, rather than disparate marketing activities, is becoming the decisive argument for digital-first applicants. Thus, overcoming channel fragmentation and the lack of personalization depth characteristic of the Russian segment through the implementation of a full-scale omnichannel model is not an option, but a strategic imperative for strengthening Russia's competitive position as an educational destination.

ki» [Proc. 3rd International Scientific and Practical Conference “Cultural Code and Creative Industries: Trends, Methodology, and Effective Practices.”]. Omsk, 2025, 25–28.

Gorshkov I. D. Obrazovatel’nyj turizm kak jeffektivnyj instrument izuchenija ruskogo jazyka inostrancami [Educational Tourism as an Effective Tool for Foreigners Learning Russian]. In: *Vestnik nauki [Science Herald]*. 2025, 1–6(87), 2246–2251.

Institute of International Education. Database. Available at: <https://statbase.ru/statistics/society/science-and-education/strany-lidery-po-priemu-inostrannykh-studentov/> (accessed 05 April 2026).

Kalugina E. B. Terminologicheskie traktovki ponjatija «obrazovatel’nyj turizm» v raznyh kul’turah [Terminological interpretations of the concept of “educational tourism” in different cultures]. *Materialy VIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Evrazijskaja integracija: sovremennye trendy i perspektivnye napravlenija»* [Proc. VIII International Scientific and Practical Conference “Eurasian Integration: Modern Trends and Promising Directions”]. Omsk, 2025, 163–168.

Khalturina O. A., Tereshkina N. E. Turizm v Rossii: itogi realizacii nacional’nogo proekta «Turizm i industrija gostepriimstva» [Tourism in Russia: Results of the National Project “Tourism and Hospitality Industry”]. In: *Vestnik Altajskoj akademii jekonomiki i prava [Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law]*. 2025, 2–1, 130–135.

Kolodeznikova S. I. Jekosistemnoe obrazovanie kak faktor razvitija ustojchivogo turizma (jekologicheskogo turizma) [Ecosystem education as a factor in the development of sustainable tourism (ecological tourism)]. In: *Mir nauki, kul’tury, obrazovanija [World of Science, Culture, Education]*. 2025, 2(111), 329–331.

Lopatina S. S., Oturgasheva N. V. Perspektivy razvitija mezhdunarodnogo obra-zovatel’nogo turizma: vzgljad molodezhi Rossii i stran Central’noj Azii [Prospects for the Development of International Educational Tourism: The View of Young People from Russia and Central Asia]. In: *Servis v Rossii i za rubezhom = Service in Russia and Abroad*. 2025, 19, 2(117), 110–121.

Makhmutov Ya. I. Cifrovaja transformacija sfery turizma: novye vyzovy i vozmozhnosti [Digital Transformation of the Tourism Sphere: New Challenges and Opportunities]. In: *Sovremennye problemy servisa i turizma [Modern Problems of Service and Tourism]*. 2022, 16(1), 25–35.

Ministerstvo obrazovanija i nauki RF. MSO 2025 [Ministry of Education and Science of the Russian Federation]. Available at: <https://minobrnauki.gov.ru/upload/2025/11/%D0%9C%D0%A1%D0%9E%202022.pdf> (accessed 05 April 2026).

Minqian H., Zabolotskaya V. V. Issledovanie potenciala razvitija obrazovatel’nogo i kul’turnogo turizma v Kitae [Study of the Development Potential of Educational and Cultural Tourism in China]. In: *Jekonomika ustojchivogo razvitija = Economics of Sustainable Development*, 2025, 1(61), 328–332.

Narezhneva A. V., Ljuterovich A. M., Novikova S. I. Sovershenstvovanie konkurentnyh preimushhestv trgovli i sfery uslug v uslovijah cifrovoj jekonomiki. [Improving the Competitive Advantages of Trade and Services in the Digital Economy]. In: *Torgovlja, servis, industrija pitanija [Trade, Service, Food Industry]*. 2025, 5(1), 11–24.

Nekrasova M. A. Ustojchivyy turizm kak strategija bezopasnosti industrii turizma i gostepriimstva [Sustainable Tourism as a Security Strategy for the Tourism and Hospitality Industry]. In: *Informacija i innovacii [Information and Innovation]*. 2025, 20(1), 16–47.

Nezhelchenko E. V., Yasenok S. N., Bogomazova I. V., Semchenko I. V. Integration of industrial tourism into the educational process as a model of career guidance and labor education of schoolchildren. *Business and Service Technologies*. 2025, 11(3), 75–85.

Novikova S. I. Razvitie novyh form kooperacionno-setevyh vzaimodejstvij v sfere uslug [Information and Innovation]. *Sbornik materialov II Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem «Regional’nye rynki potrebitel’skih tovarov: kachestvo, jekologichnost’, otvetsvennost’ biznesa»* [Proc. II All-Russian scientific and practical conference with international participation “Regional consumer goods markets: quality, environmental friendliness, and business responsibility.”]. Krasnojarsk, 2019, 586–588.

Our World in Data. Share of students from abroad. Available at: <https://ourworldindata.org/grapher/share-of-students-from-abroad> (accessed 05 April 2026).

Petakchyan L. A., Novikova S. I., Shcherbenko E. V. Formirovanie i razvitie jekosistem platformenno-setevykh vzaimodejstvij v sfere turisticeskikh uslug [Formation and development of ecosystems of platform-network interactions in the field of tourism services]. In: *Torgovlja, servis, industrija pitaniya* [Trade, service, food industry]. 2024, 4(4), 362–375.

Rosstat. Yearbook 2024. Available at: URL: [https://eng.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Ejegodnik_2024\(1\).pdf](https://eng.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Ejegodnik_2024(1).pdf) (accessed 05 April 2026).

Stepanova K. V. Istorija obrazovatel'nogo turizma v Rossii XIX – nachala XX vekov v rabotah sovremennykh otechestvennykh issledovatelej [The History of Educational Tourism in Russia in the 19th – Early 20th Centuries in the Works of Contemporary Russian Researchers]. *Tezisy HIII vserossijskoj konferencii studentov i molodyh uchenykh «Rossija i mir: istorija i sovremennost'»* [Proc. 13th All-Russian Conference of Students and Young Scientists “Russia and the World: History and Modernity.”]. Surgut, 2025, 25–26.

Vereshhagina D. Z. Umorina A. A., Yukova A. S. True Virtual Tours kak instrument transformacii obrazovatel'nogo processa v sfere servisa i turizma [True Virtual Tours as a Tool for Transforming the Educational Process in the Service and Tourism Sphere]. In: *Sociosphere*, 2025, 3, 135–136.

Wei-Jen H. Literature Review on Omnichannel Retailing. In: *Expert Journal of Marketing*. 2021, 9(1), 1–7.

Zaharova M. V. Cifrovyje kommunikacii v sfere obrazovatel'nogo turizma [Digital Communications in Educational Tourism]. *Sbornik materialov IX Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Kommunikacii v uslovijah cifrovoj transformacii»* [Proc. IX International Scientific and Practical Conference “Communications in the Context of Digital Transformation”]. SPb., 2025, 167–170.

Zhdanovich O. V., Tararyshkina L. I. Obrazovatel'nyj turizm i privlekatel'nost' ego razvitija v gosudarstvah-chlenah Evrazijskogo jekonomicheskogo sojuza [Educational Tourism and the Attractiveness of Its Development in the Member States of the Eurasian Economic Union]. In: *Vestnik universiteta* [University Herald]. 2025, 7, 82–92.

EDN: AQDGZA
УДК 338.24, 332.14

Cluster Model in the Agro-Industrial Complex as a Tool for Improving Regional Food Security

Ekaterina N. Tanenkova* and Svetlana A. Kozlova

*Siberian Federal University
Krasnoyarsk, Russian Federation*

Received 21.04.2026, received in revised form 16.03.2026, accepted 12.05.2026

Abstract. The study examines the relationship between regional food security and cluster models in the agro-industrial complex. An analysis of research by Russian and foreign scholars demonstrates that the impact of cluster formations on the food security system remains insufficiently studied. The hypothesis of the study is that the use of a cluster model in the regional agricultural economy will improve food security indicators. The proposed methodology incorporates a block of indicators related to cluster effects into the algorithm for assessing food security. The essence of the methodology lies in identifying four main groups of indicators that characterize different aspects of food security at the meso-level. The key indicators are related to the development of the agro-industrial complex, as well as to food supply and food safety. An additional block of cluster effects is also included. The methodology is tested using the example of the southern macro-district of Krasnoyarsk Krai. The results show that, in the presence of clusters, the level of food security tends to increase. The findings can be used for monitoring and adjusting strategic and program documents related to the socio-economic development of the region. Further development of the methodology may involve the use of various regional development scenarios and the forecasting of food security dynamics.

Keywords: food security, agro-industrial complex, macro-district, cluster effects, indicators, region.

Research area: Social Sciences; Management; Regional and Industrial Economics.

The research was funded by the Russian Science Foundation, Krasnoyarsk Regional Fund of Science (project No. 25–28–20157).

Citation: Tanenkova E.N., Kozlova S.A. Cluster Model in the Agro-Industrial Complex as a Tool for Improving Regional Food Security. In: *J. Sib. Fed. Univ. Humanit. soc. sci.*, 2026, 19(6), 1160–1169. EDN: AQDGZA



Кластерная модель в агропромышленном комплексе (АПК) как инструмент повышения продовольственной безопасности территории

Е. Н. Таненкова, С. А. Козлова

Сибирский федеральный университет
Российская Федерация, Красноярск

Аннотация. Исследование посвящено вопросам взаимосвязи продовольственной безопасности региона и кластерных моделей в агропромышленном комплексе территории. Проанализированы исследования российских и зарубежных ученых, показано, что влияние кластерных образований на систему продовольственной безопасности мало изучено. Гипотезой исследования является то, что использование кластерной модели в экономике сельского хозяйства региона позволит улучшить показатели продовольственной безопасности. Предложена методика, согласно которой в алгоритм оценки продовольственной безопасности встроен блок показателей, связанных с кластерными эффектами. Сущность методики заключается в определении четырех основных блоков индикаторов, которые характеризуют разные стороны продовольственной безопасности на мезоуровне. Основные показатели связаны с развитием АПК, а также с обеспечением продуктами питания и пищевой безопасностью. В качестве дополнительного блока добавлен блок кластерных эффектов. Апробация методики проведена на примере южного макрорайона Красноярского края. Показано, что при наличии кластеров уровень продовольственной безопасности имеет тенденцию к росту. Результаты расчетов могут быть использованы для мониторинга и корректировки стратегических и программных документов социально-экономического развития региона. Дальнейшее развитие методики может быть связано с использованием различных сценариев развития региона и прогнозирования продовольственной безопасности в динамике.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, агропромышленный комплекс, макрорайон, кластерные эффекты, индикаторы, регион.

Научная специальность: 5.4.7. Социология управления; 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика.

Исследование выполнено при поддержке Российского научного фонда и Красноярского краевого фонда поддержки научной и научно-технической деятельности в рамках реализации проекта № 25–28–20157 «Разработка методического подхода для оценки и управления продовольственной безопасностью на региональном уровне в условиях глобальной цифровизации».

Цитирование: Таненкова Е. Н., Козлова С. А. Кластерная модель в агропромышленном комплексе (АПК) как инструмент повышения продовольственной безопасности территории. *Журн. Сиб. федер. ун-та. Гуманитарные науки*, 2026, 19(6), 1160–1169. EDN: AQDGZA

Введение в проблему исследования

Вопросы обеспечения продовольственной безопасности в настоящее время можно отнести к разряду наиболее актуальных. Особенно они характерны для регионов рискованного земледелия. К таким регионам относится, в частности, Красноярский край. Большая протяженность края, наличие территорий Крайнего Севера и приравненных к ним местностей делают регион сложным в самообеспечении продуктами питания, а также проблемным с точки зрения независимости в вопросах продовольственной безопасности. Подобных регионов в Российской Федерации немало, соответственно, вопросы продовольственной безопасности региона или территории можно отнести к актуальным. Следовательно, решение этих проблем является целесообразным и востребованным. Наибольшее внимание при решении проблемы обеспечения продовольственной безопасности должно уделяться вопросам эффективного управления Агропромышленным комплексом (АПК). В связи с этим в целях повышения эффективности управления одним из инструментов, на наш взгляд, является использование кластерного подхода.

В настоящее время кластерная методология получила широкое распространение. Основоположником идеи бизнес-кластеров выступает Майкл Юджин Портер (Porter, 1998, 1999). Именно Портер в своих работах широко освещает концепцию кластеров и их влияние на конкурентоспособность регионов и стран.

Несмотря на то что Портер больше известен как теоретик кластеров, он также рассматривал вопросы оценки и измерения эффектов кластеров на конкурентоспособность. В своих работах он подчеркивает необходимость количественного и качественного анализа эффективности кластеров.

Дальнейшее развитие этих принципов прослеживается в трудах Е. Фезера, П. Сво-ни (Feser, Sweeney, 2000), Г. Аткинсона (Atkinson, 1997), М. Энрайта (Enright, 2002).

Среди российских исследователей также много авторов занималось вопросами кластерного развития. К сожалению, агро-

сектору в этом контексте уделяется мало внимания.

Вопросы продовольственной безопасности стали рассматриваться сравнительно недавно и в основном в связи с устойчивым развитием и целями ООН в области устойчивого развития. Основной акцент в зарубежных исследованиях делается на макроуровень. К этому же уровню следует отнести методику ФАО (ООН), основанную на показателях наличия, достаточности, стабильности и использования продуктов питания (ФАО, 2015).

В российской практике при оценке продовольственной безопасности, как правило, основываются на Доктрине продовольственной безопасности. В настоящее время она дополнена разделом «Стратегическая цель и основные задачи продовольственной безопасности». Кроме того, приняты два Национальных проекта, связанных с данным вопросом: это проект «Технологическое обеспечение биоэкономики» и «Технологическое обеспечение продовольственной безопасности». Это свидетельствует о том, что вопросы продовольственной безопасности имеют серьезное значение для РФ. Кроме того, акцент ставится на инновационность и технологичность.

Для Красноярского края инновационное развитие агропромышленного сектора является приоритетным направлением в контексте реализации стратегии повышения конкурентоспособности региона. По результатам расчета Рейтинга инновационности регионов России в агропромышленном комплексе (Россельхозбанк, Агротех Хаб Фонда «Сколково»; далее – Рейтинг) Красноярский край в 2023 году находился на 31 месте рейтинга с агрегированным показателем 34,41 %; в 2024 году – на 17 месте с агрегированным показателем 43,6 %; в 2025 году – на 17 месте с агрегированным показателем 42,6 %. Одной из целей Рейтинга является установление факторов и барьеров внедрения инноваций в АПК в регионах России, в этой связи целесообразно рассмотреть результаты оценки Красноярского края за три рассматриваемых года по группам (табл. 1).

Таблица 1. Положение Красноярского края в Рейтинге инновационности регионов России в агропромышленном комплексе за 2023–2025 годы

Table 1. The position of the Krasnoyarsk Territory in the Rating of innovation of Russian regions in the agro-industrial complex for 2023–2025

Год	Группа показателей	Фактическое значение	Норматив
2023	Меры поддержки отрасли	42,67 %	Нет данных
	Инновации	13,08 %	Нет данных
	Производственная деятельность	44,24 %	Нет данных
2024	Меры поддержки отрасли	31,6 %	22 %
	Инновации	12,6 %	24 %
	Производственная деятельность	21,9 %	39 %
	Поддержка молодых специалистов	12,6 %	15 %
2025	Меры поддержки отрасли	20,8 %	22 %
	Инновации	1,4 %	24 %
	Производственная деятельность	14,2 %	39 %
	Поддержка молодых специалистов	9,7 %	15 %

В связи с различиями в методике расчета в 2023, 2024 и 2025 годах в настоящей работе сравнительный анализ проводится исключительно в отношении 2024 и 2025 годов.

Проведенный сравнительный анализ результатов расчета рейтинга за 2024 и 2025 годы позволил выявить следующие аспекты инновационного развития АПК региона:

- критическое снижение зафиксировано по группе «Инновации»: значение показателя сократилось с 12,6 до 1,4 %, также наблюдается существенное отклонение от норматива (24 %). Полученные результаты свидетельствуют о необходимости развития инноваций в АПК для кластерной организации;

- по группе «Производственная деятельность» также установлена негативная динамика: значение показателя снизилось с 21,9 до 14,2 %, отклонение от нормативного значения (39 %) увеличилось. Данное отклонение показывает, что в настоящее время в регионе производственная деятельность не в полной мере представлена как единая система, объединяющая производство, сбыт и потребление продуктов питания.

- группа «Поддержка молодых специалистов» демонстрирует снижение с 12,6

до 9,7 %, при этом отклонение от норматива (15 %) увеличилось. В АПК региона создаются предпосылки для усиления кадрового дефицита;

- позитивным результатом следует признать приближение значения показателя по группе «Меры поддержки отрасли» к нормативному уровню: сокращение с 31,6 до 20,8 %.

Сравнительный анализ показателей 2024 и 2025 годов позволяет констатировать наличие дисбаланса в развитии АПК региона, характеризующегося одновременным ухудшением показателей по трем из четырех ключевых направлений, что создает потребность в применении кластерного подхода к обеспечению продовольственной безопасности. Полученные результаты обосновывают необходимость разработки и реализации комплексной программы антикризисных мероприятий, предусматривающей приоритетное восстановление инновационной и производственной составляющих агропромышленного комплекса на основе принципов государственно-частного партнерства, формирования стратегических зон хозяйствования и интеграции научно-исследовательской, производственной и инфраструктурной подсистем регионального АПК.

Концептологические основы исследования

Проведенный анализ исследований показывает, что практически отсутствуют работы, связанные с продовольственной безопасностью как одним из результатов кластерной теории организации производства. А ведь именно такой подход позволит получить управленческие рекомендации для повышения продовольственной безопасности. Существующие же методики носят ограниченный характер в силу того, что они просто констатируют факт того или иного уровня продовольственной безопасности, в лучшем случае подсвечивают слабые места, но не носят элемента управления. Введение в методику кластерных эффектов позволит устранить этот недостаток, повысит практическую значимость исследований и расчетов, усилит динамическую составляющую и в конечном итоге повысит эффективность принимаемых управленческих решений в области продовольственной безопасности. Гипотезой исследования является то, что кластерная модель организации сельскохозяйственного производства позволит улучшить показатели продовольственной безопасности территории.

Постановка проблемы исследования

Целью данного исследования является разработка методики оценки продовольственной безопасности с учетом влияния кластерных эффектов в агропромышленном комплексе.

Для достижения этой цели были поставлены и решены следующие задачи:

- проведен критический обзор трудов отечественных и зарубежных исследователей по теме продовольственной безопасности, кластеризации и выявлению кластерных эффектов, а также инновационным методам управления в агропромышленном комплексе;
- проанализирован существующий опыт формирования и функционирования агропромышленных кластеров в РФ;
- разработана система показателей для оценки кластера;

- разработаны подходы к оценке продовольственной безопасности с учетом наличия кластерных эффектов;

- проиллюстрирована работа методического инструментария на примере оценки продовольственной безопасности с учетом кластеров АПК Южного макрорайона Красноярского края;

- предложены пути развития кластерной модели в экономике сельского хозяйства.

Научная новизна исследования заключается в том, что предложен методический инструментарий оценки продовольственной безопасности с учетом кластерных эффектов.

Теоретическая значимость данного исследования заключается в том, что предложенный методический подход позволяет оценить вклад агропромышленного кластера в обеспечение продовольственной безопасности региона.

Практическая значимость исследования состоит в возможности использования его результатов органами исполнительной власти региона, в частности Красноярского края, в целях корректировки стратегии социально-экономического развития и разработки программных мероприятий по повышению продовольственной безопасности и развитию кластеров, в том числе в агропромышленном комплексе.

Методология и методы

Исследование опирается на методологию М. Портера. Что же касается методов оценки кластерных эффектов, то количественная оценка влияния кластеров до сих пор является затруднительной. Основные подходы для оценки можно разделить на две большие группы:

- Использование показателей конкурентоспособности для оценки влияния кластеров.

- Анализ деятельности кластеров через индикаторы роста, инвестиций и уровня инноваций.

В рамках обозначенных подходов можно выделить основные методы, применяемые для оценки эффектов:

- Качественные методы: интервью, кейс-стади, экспертные оценки.
 - Количественные методы:
 - анализ коэффициентов роста производства, инвестиций, занятости;
 - сравнительный анализ (до и после внедрения кластера) социально-экономических индикаторов: уровень занятости, инновационные показатели, экспортные показатели;
 - модели эконометрики и регрессионные модели для измерения влияния.
- Основные методические разработки по вопросу продовольственной безопасности (на мезоуровне) можно также разделить на несколько групп:
- Расчет комплексного показателя на основе соответствия критериев пороговым значениям (Kovzunova, Ruiga, 2002).
 - Расчет индексов потребления (Altuhov, 2019).
 - Экспертные оценки (Olovyannikov, 2009, Antamochkina, 2014, 2015).

Авторами данного исследования (Ferova, Kozlova, 2024) ранее был предложен для оценки продовольственной безопасности индикаторный метод, который основывался на показателях нескольких блоков. Оценку продовольственной безопасности региона мы проводили на основе алгоритма нормирования, который заключается в том, что каждый из показателей экономической безопасности нормируется в соответствии с его пороговым значением, а далее определяется общий интегральный показатель продовольственной безопасности. Первоначально были заявлены два блока показателей: индексы темпов роста и индикаторы самообеспечения основными продуктами питания.

В дальнейшем было обосновано добавление дополнительного блока, связанного с качеством и пищевой безопасностью (Ferova, Kozlova, Tanenkova, 2025). Система предложенных индикаторов и их пороговые значения представлены в табл. 2.

Таблица 2. Базовые индикаторы оценки продовольственной безопасности*
Table 2. Basic indicators for assessing food security*

№ п/п	Наименование индикатора	Пороговое значение
<i>Индикаторы развития АПК</i>		
1.	Индекс сельскохозяйственной продукции	Не менее 105 %
2.	Индекс растениеводства	Не менее 110 %
3.	Индекс животноводства	Не менее 101 %
<i>Индикаторы обеспечения продуктами питания</i>		
1.	Зерновые и зернобобовые культуры	Не менее 95 кг/чел. в год
2.	Овощи	Не менее 140 кг/чел. в год
3.	Картофель	Не менее 90 кг/чел. в год
4.	Яйца	Не менее 260 шт/чел. в год
5.	Скот и птица	Не менее 73 кг/чел. в год
6.	Молоко	Не менее 325 кг/чел. в год
<i>Индикаторы пищевой безопасности</i>		
1.	Удельный вес проб пищевых продуктов и продовольственного сырья, отвечающих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, %	Не менее 95 %
2.	Удельный вес проб воды из распределительной сети централизованного водоснабжения, соответствующих гигиеническим нормам по санитарно-химическим показателям, %	Не менее 90 %

*Источник: составлено авторами на основе нормативных документов РФ

В данном исследовании сделана попытка введения в предложенный методический аппарат индикаторов, характеризующих кластерные эффекты. Для этого можно воспользоваться двумя приемами: корректировка базовых показателей либо добавление отдельного блока индикаторов. Для оценки самих кластерных эффектов предлагается использование коэффициентов, характеризующих темпы роста. Поэтому самый простой вариант использовать для корректировки на кластерные эффекты первую группу индикаторов, то есть индексы роста. Для этого предлагается определить индексы развития кластера. Дальнейший алгоритм прежний: оценка по блоку через нормирование и расчет комплексного показателя. Комплексный показатель рассчитывается вначале по определенному блоку, а потом по всем блокам. Для этого используется расчет средней величины.

$$I_{ji} = \sum_{i=1}^n \frac{k_{ji}}{n}, \quad (1)$$

где I_{ji} – комплексный показатель продовольственной безопасности по блоку j (например, сфера 1 – экономический рост) и макрорайону i (например, макрорайон 1 – Южный); k_{ji} – уровень безопасности по индикатору i для макрорайона i , отражающий коэффициент соотношения соответствующего частного индикатора с его пороговым значением; n – количество частных индикаторов по сфере продовольственной безопасности.

Далее общий комплексный показатель будет скорректирован на показатели, связанные с функционированием кластеров. Проблема заключается в невозможности установить для кластеров пороговые значения. Поэтому предлагается оценивать индикаторы по следующей шкале:

- 0 (спад);
- 1 (без изменения);
- 2 (рост).

В качестве показателей кластерного эффекта предлагается следующий набор:

- темп роста выпуска сельскохозяйственной продукции;
- темп роста занятых;

- темп роста производительности труда;
- темп роста инвестиций.

Для расчета интегрального показателя продовольственной безопасности предлагаем использовать мультипликативную модель.

Обсуждение

В предыдущих исследованиях для оценки продовольственной безопасности Красноярского края нами предварительно была выполнена разбивка на макрорайоны. Были выделены: Восточный, Западный, Центральный, Южный, Северный и Приангарский макрорайоны. В данном исследовании мы хотим ограничиться только Южным макрорайоном, поскольку именно в этом районе присутствуют кластерные образования. Так, в 2019 году был создан территориальный органический кластер, в который вошли 15 производителей натуральной продукции. В 2022 году подписано Соглашение о создании Южного Агропромышленного кластера, который включает 5 производителей сельскохозяйственной продукции, а также Аграрный университет. Таким образом, для оценки продовольственной безопасности на первом этапе был выбран Южный макрорайон. Для этого района были определены основные индикаторы с учетом блока кластерных эффектов, которые представлены в табл. 3.

Далее был использован алгоритм нормирования. При этом для первых трех блоков индикаторов нормирование осуществлялось через пороговые значения. Для кластерных эффектов пороговое значение, исходя из логики выбранных показателей, должно быть равно единице. После нормирования по каждому блоку рассчитывался комплексный показатель, который в дальнейшем идет в расчет интегрального показателя продовольственной безопасности по макрорайону. Результаты расчетов представлены в табл. 4.

Таким образом, по результатам расчетов можно сделать вывод о положительном влиянии кластерных моделей на развитие АПК территории и, как следствие, на показатели продовольственной безопасности.

Таблица 3. Исходные данные для оценки продовольственной безопасности по Южному макрорайону Красноярского края*

Table 3. Initial data for assessing food security in the Southern macrodistrict of the Krasnoyarsk Territory*

Показатели	Периоды наблюдения (в годах)				
	2019	2020	2021	2022	2023
<i>Индикаторы развития АПК макрорегиона</i>					
Индекс сельскохозяйственной продукции	98,24	93,90	102,10	104,32	106,48
Индекс растениеводства	103,64	84,27	111,39	115,97	117,11
Индекс животноводства	95,49	98,20	96,31	99,74	99,88
<i>Индикаторы самообеспечения (кг /чел.)</i>					
Зерновые и зернобобовые культуры	1249,813	835,374	745,1972	1146,83	1671,875
Овощи	195,53	88,90	103,73	99,113	99,97
Картофель	1230,61	436,46	457,28	471,08	436,49
Яйца	129,87	96,001	107,48	109,44	104,13
Скот и птица	188,57	158,97	155,11	151,92	158,06
Молоко	814,47	730,41	718,0	759,24	833,82
<i>Индикаторы пищевой безопасности</i>					
Удельный вес проб пищевых продуктов и продовольственного сырья, отвечающих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, %	98,43	97,14	98,9	95,8	95,5
Удельный вес проб воды из распределительной сети централизованного водоснабжения, соответствующих гигиеническим нормам по санитарно-химическим показателям, %	87,0	88,1	88,6	85,6	85,9
<i>Кластерные эффекты</i>					
<i>Органический кластер</i>					
Темп роста сельскохозяйственной продукции	-	-	102,1	102,3	102,5
Темп роста производительности труда	-	-	105,6	106,9	110,0
Темп роста занятых	-	-	100	109,1	112,0
Темп роста инвестиций	-	-	110,1	115,1	117,5
<i>Агропромышленный кластер Южный</i>					
Темп роста сельскохозяйственной продукции	-	-	-	-	101,4
Темп роста производительности труда	-	-	-	-	105,3
Темп роста занятых	-	-	-	-	100,1
Темп роста инвестиций	-	-	-	-	110,2

*Источник: составлено авторами на основе данных по паспортам МО Южного района Красноярского края

Таблица 4. Комплексные и интегральные показатели уровня продовольственной безопасности Южного макрорайона Красноярского края в разрезе блоков индикаторов

Table 4. Comprehensive and integral indicators of the level of food security of the Southern macrodistrict of the Krasnoyarsk Territory in the context of blocks of indicators

Блок индикаторов	Периоды (в годах)			
	2020	2021	2022	2023
Развитие АПК	0,876	0,976	1,006	1,016
Обеспеченность продуктами	3,17	2,6	3,5	4,5
Пищевая безопасность	1	1,01	0,99	0,99
Интегральный показатель	1,68	1,53	1,83	2,17
Кластерные эффекты	-	1,04	1,08	1,083
Интегральный показатель с учетом кластерных эффектов	1,68	1,59	1,97	2,35

Заключение

Кластерные эффекты – это результат взаимодействия участников кластера, который распространяется и на других производителей.

В АПК такие эффекты проявляются в нескольких ключевых аспектах.

1. Повышение производительности

Объединение фермерских хозяйств, предприятий по переработке, научных центров и инфраструктур позволяет сокращать издержки, ускорять процессы и внедрять новые технологии. Например, совместное использование логистики или оборудования снижает издержки каждого участника.

2. Инновации и внедрение новых технологий

В рамках кластеров проще внедрять инновации: взаимодействие с научными учреждениями ускоряет разработку и внедрение новых методов выращивания, переработки и хранения продукции.

3. Снижение рисков

Объединение участников помогает распределить риски между участниками, например, при реализации крупных инвестиционных проектов или внедрении новых культур.

4. Расширение рынков сбыта

Кластеры способствуют развитию внутреннего и внешнего рынков за счет созда-

ния брендовых продуктов, участия в выставках и маркетинговых кампаниях.

5. Стимулирование регионального развития

Создание кластеров способствует росту занятости, модернизации инфраструктуры и повышению уровня жизни в сельских районах.

Оценка кластерных эффектов затруднена и неоднозначна, поэтому необходимо далее уточнять методику оценки как самих кластерных эффектов, так и их влияния на разные стороны развития АПК, в том числе и на продовольственную безопасность. Развитие методики видится также в использовании разработанного подхода для прогнозирования уровня продовольственной безопасности в динамике.

Проведенный анализ показал, что вопросы оценки, обеспечения и повышения уровня продовольственной безопасности являются чрезвычайно актуальными. Принят ряд нормативных документов по обеспечению продовольственной безопасности, все больше исследователей занимаются этим вопросом. В настоящее время акцент ставится на вопросах технологического обеспечения, инновационного развития АПК. Кластерная модель является одним из инструментов, позволяющих усилить эти составляющие, поскольку в рамках кластера облегчается процесс внедрения инноваций и трансфера технологий. Проведенное исследование и его

результаты могут быть использованы при написании стратегии продовольственной безопасности Красноярского края, а также мониторинге и пролонгации стратегии социально-экономического развития региона.

Список литературы / References

Altuhov A. I. *Paradigma prodovol'stvennoy bezopasnosti Rossii [The paradigm of food security in Russia]*, М., Фонд «Kadrovyy rezerv», 2019, 685.

Antamochkina E. N. Integral'naya otsenka prodovol'stvennoy bezopasnosti regionov YUFO [Integral assessment of food security in the regions of the Southern Federal District]. In: *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta [Bulletin of Volgograd State University]*, 2014, 1(24), 6–16, doi: 10.23932/2542–0240–2019–12–4–72–87

Antamochkina E. N. Otsenka prodovol'stvennoy bezopasnosti regiona: voprosy metodologii [Assessing food security in the region: methodological issues]. In: *Prodovol'stvennaya politika i bezopasnost' [Food Policy and Security]*, 2015, 2(2), 97–112, doi: 10.18334/ppib.2.2.575.

Atkinson G. D., Dubourg R., Hamilton K., Munasinghe M., Pearce D. W., Young C. *Measuring Sustainable Development: Macroeconomics and the Environment*. Cheltenham, Edward Elgar Publishing Ltd. 1997. Available at: <http://eprints.lse.ac.uk/id/eprint/32040>.

Enright M. J. Regional Clusters: What we know and what we should know. In: *Paper prepared for the Kiel Institute International Workshop on Innovation Clusters and Interregional Competition*, 2002, 18.

FAO The State of Food Security and Nutrition in the World. In: *Overview. Food and Agriculture Organization of the United Nations*, Rome, FAO, 2019.

Ferova I. S., Kozlova S. A., Metodicheskiye podkhody k otsenke prodovol'stvennoy bezopasnosti regiona (na primere Krasnoyarskogo kraya) [Methodological approaches to assessing food security of a region on the example of the Krasnoyarsk region]. In: *Biznes. Obrazovaniye. Pravo [Business. Education. Right]*, 2024, 4(69), 136–143.

Ferova I. S., Kozlova S. A., Tanenkova E. N., Podkhody k analizu potrebleniya, kachestva i bezopasnosti produktov pitaniya v ramkakh otsenki regional'noy prodovol'stvennoy bezopasnosti (na primere Krasnoyarskogo kraya) [Approaches to analysis of consumption, quality and safety of food products within the framework of assessing regional food security (on the Krasnoyarsk region)]. In: *Torgovlya, servis, industriya pitaniya [Trade, service, food industry]*, 2025, 5(3), 346–357.

Feser E. J., Sweeney S. H. A Test for the Coincident Economic and Spatial Clustering of business Enterprises. In: *Journal of Geographical Systems*, 2000, 2, 349–373.

Global Food Security Index (GFSI). [Электронный ресурс]. URL: <https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index/>.

Kovzunova E. C., Ruiga I. R. Kontseptual'nyy podkhod k otsenke prodovol'stvennoy bezopasnosti makroregiona na osnove ispol'zovaniya metodov matematicheskogo modelirovaniya [Conceptual approach to assessing food security of a macroregion based on the use of mathematical modeling methods]. In: *Prodovol'stvennaya politika i bezopasnost' [Food Policy and Security]*, 2022, 2, 177–196, doi: 10.18334/ppib.9.2.114467.

Olovyannikov D. G. Metodika otsenki sostoyaniya prodovol'stvennoy bezopasnosti regiona na primere Respubliki Buryatiya [Methodology for assessing the state of food security in the region using the example of the Republic of Buryatia]. In: *Izvestiya IGEA [News of IGEA]*, 2009, 3(65), 60–63.

Porter M. *Competitive Advantage of Nations*. New York: Free Press, 1990, 896, ISBN 978–0–684–84147–2).

Porter M. *On Competition*. Boston: Harvard Business School, 1998, 753.

Reiting innovatsionnosti regionov Rossiyskoy Federatsii v APK [Rating of the Innovation Potential of the Regions of the Russian Federation in the Agro-Industrial Complex] [Электронный ресурс]. URL: <https://rshbdigital.ru/agrobit/trands/rejting-innovatsionnosti>

EDN: AIFSSD
УДК 316.334:314.15

An Assessment of Russian Regions' Readiness to Implement Corporate Citizenship in the Demographic Sphere

Oksana M. Shubat*, Irina V. Kobets
and Kirill A. Kharitonov

*Ural Federal University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin
Yekaterinburg, Russian Federation*

Received 21.04.2026, received in revised form 04.05.2026, accepted 13.05.2026

Abstract. In response to demographic and human resource challenges, an agenda for increased business participation in addressing demographic issues is being developed in Russian regions. A key driver of this process is the dissemination of corporate citizenship ideas and principles within the business community. The aim of the article is to develop and test a methodology for assessing the readiness of Russian regions to implement corporate citizenship in the demographic sphere. The study develops methodological principles for such an assessment and proposes an assessment method that allows for the creation of an integrated regional readiness index. The methodology was tested using the Sverdlovsk Region as an example. The findings advance the theoretical and methodological foundations for analyzing and assessing regional socioeconomic development, allowing for the consideration of new, in-demand activities of the regional community that are emerging in response to demographic challenges.

Keywords: corporate citizenship, corporate demographic policy, entrepreneurship, integral index.

Research area: Social Sciences; Demography.

This work is supported by the Russian Science Foundation under grant No 24–18–00854, <https://rscf.ru/project/24-18-00854/>

Citation: Shubat O. M., Kobets I. V., Kharitonov K. A. An Assessment of Russian Regions' Readiness to Implement Corporate Citizenship in the Demographic Sphere. In: *J. Sib. Fed. Univ. Humanit. soc. sci.*, 2026, 19(6), 1170–1181. EDN: AIFSSD



© Siberian Federal University. All rights reserved

* Corresponding author E-mail address: o.m.shubat@urfu.ru

ORCID: 0000-0002-0929-8144 (Shubat); 0009-0002-6284-7015 (Kobets); 0009-0002-6284-7015 (Kharitonov).

Оценка готовности регионов России к реализации корпоративной гражданственности в демографической сфере

О.М. Шубат, И.В. Кобец, К.А. Харитонов

Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина
Российская Федерация, Екатеринбург

Аннотация. В ответ на демографические и кадровые вызовы в регионах России формируется повестка активизации участия бизнеса в решении демографических задач. Важнейшим драйвером этого процесса является распространение в бизнес-среде идей и принципов корпоративной гражданственности. Целью статьи является разработка и апробация методики оценки готовности регионов РФ к реализации корпоративной гражданственности в демографической сфере. В ходе исследования разработаны методологические положения такой оценки и предложена ее методика, позволяющая получить интегральный индекс готовности региона. Апробация методики выполнена на примере Свердловской области. Представленные в статье разработки развивают теоретико-методические основы анализа и оценки социально-экономического развития регионов, позволяя учитывать новые востребованные виды активности регионального сообщества, формируемые в ответ на демографические вызовы.

Ключевые слова: корпоративная гражданственность, корпоративная демографическая политика, предпринимательство, интегральный индекс.

Научная специальность: 5.4.4. Социальная структура, социальные институты и процессы (социологические науки); 5.4.3. Демография (социологические науки).

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-18-00854, <https://rscf.ru/project/24-18-00854/>

Цитирование: Шубат О.М., Кобец И.В., Харитонов К.А. Оценка готовности регионов России к реализации корпоративной гражданственности в демографической сфере. *Журн. Сиб. федер. ун-та. Гуманитарные науки*, 2026, 19(6), 1170–1181. EDN: AIFSSD

Введение

В России в последние годы наблюдается устойчивое снижение рождаемости. По данным Федеральной службы государственной статистики, суммарный коэффициент рождаемости в 2024 г. составил 1,4, что на 0,34 пункта ниже уровня 2014 г. и свидетельствует о продолжающемся ухудшении воспроизводства населения¹. Одновременно усиливается другая значимая проблема социально-

экономического развития страны – кадровый дефицит. С 2014 по 2024 г. удельный вес потребности организаций в работниках для замещения вакантных мест увеличился на 4,79 п.п.².

Таким образом, на рынке труда формируется своего рода демографическая ловушка: падение рождаемости входит в острое противоречие с растущим кадровым голодом,

¹ Суммарный коэффициент рождаемости. URL: <https://show-data.rosstat.gov.ru/report/278974/> (дата обращения 06.03.2026).

² О численности и потребности организаций в работниках по профессиональным группам. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13266> (дата обращения 06.03.2026).

создавая угрозу долгосрочного сокращения предложения рабочей силы и усиления структурных дисбалансов в экономике.

В ответ на демографические и кадровые вызовы в России реализуются меры семейной и демографической политики, а также формируется повестка расширения участия бизнеса в решении демографических задач. Так, еще в декабре 2024 г. на заседании Государственного совета, посвященного вопросам поддержки семей, Президент РФ подчеркнул необходимость более активного вовлечения корпоративного сектора в поддержку семьи и стимулирование рождаемости³. Данная позиция получила институциональное закрепление в Стратегии действий по реализации семейной и демографической политики и поддержке многодетности в Российской Федерации до 2036 г., где бизнес обозначен одним из акторов демографической политики⁴.

В научных исследованиях системные практики включения предпринимательства в решение демографических задач часто идентифицируются как корпоративная демографическая политика. В работах российских исследователей обосновывается ее роль в качестве дополнительного институционального механизма поддержки семьи и рождаемости, показываются потенциальные и реальные эффекты такой политики – как для общества, так и для отдельной компании (Tobysheva, 2023; Rostovskaya, Shabunova, Bagirova, 2021). Немало исследований сфокусированы на анализе различных практик корпоративной поддержки работников с семейными обязанностями и их распространенности в российских организациях. Также рассматриваются инструменты интеграции

демографически ориентированных мер в систему управления персоналом и региональная специфика реализации социальной ответственности бизнеса (Bagirova, Vavilova, 2020; Tonkikh, Chudinovskikh & Begicheva, 2024). Отдельное направление исследований связано с разработкой методических подходов к оценке эффективности корпоративной демографической политики и формированием системы индикаторов ее результативности (Bagirova, Vavilova, Blednova, 2024; Radishevskaya, 2025). Наряду с этим в научном дискурсе представлены исследования, посвященные анализу зарубежных практик корпоративной поддержки работников с семейными обязанностями и возможностям их адаптации в российской институциональной среде (Usatyi, 2025).

Важное направление исследований в рамках данной тематики связано с разработкой морально-этических (онтологических) оснований включенности предпринимательства в решение демографических задач страны. В этой связи авторами разрабатывается концепция корпоративной гражданственности (Shubat & Radishevskaya, 2025; Bagirova, 2025), которая, как отмечают исследователи, на сегодняшний день еще недостаточно институционализована в академическом поле, отсутствует единое и всеми разделяемое понимание этой концепции (Park et al., 2023).

Основываясь на результатах и дискуссиях российских и зарубежных исследований, мы можем определить корпоративную гражданственность как совокупность установок представителей бизнес-структур, позволяющих идентифицировать их в качестве корпоративных граждан, проявляющих социальную солидарность, готовность к активному участию в жизни общества, к решению наиболее актуальных проблем, с которыми сталкивается страна, и несущих ответственность не только за экономическое, социальное, экологическое, но и демографическое развитие территории ведения бизнеса. Последняя сфера активности может быть идентифицирована как

³ Заседание Государственного совета. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/75918> (дата обращения 05.03.2026).

⁴ Об утверждении Стратегии действий по реализации семейной и демографической политики и поддержке многодетности в Российской Федерации до 2036 года. Распоряжение Правительства РФ от 15.03.2025 г. № 615-р. URL: <https://demo.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=501543#VfDNhmUU7Kqk-GwAR1> (дата обращения 05.03.2026).

корпоративная гражданственность в демографической сфере. Распространение и укоренение в бизнес-среде ее идей и принципов является важнейшим фактором активного включения предпринимательства в демографическую повестку страны (Shubat & Radishevskaya, 2025).

Вместе с тем реализация данной повестки происходит в условиях исторически сложившейся региональной неоднородности демографических и социально-экономических процессов. Несмотря на возрастающее внимание к практикам участия бизнеса в решении актуальных для страны демографических задач, вопросы оценки региональных условий для развития таких практик остаются недостаточно разработанными. Подходы и методики, позволяющие комплексно оценить готовность региональной социально-экономической среды к реализации принципов корпоративной гражданственности, в научной литературе представлены крайне ограниченно. В связи с этим разработка соответствующего инструментария приобретает научную и практическую значимость.

Целью настоящего исследования является разработка и апробация методики оценки готовности регионов РФ к реализации корпоративной гражданственности в демографической сфере.

Методологические основания исследования

Разработка заявленной методики, на наш взгляд, должна базироваться на следующих методологических положениях (рис. 1).

Раскроем суть каждого методологического положения.

1. Комплексность оценки. Готовность региона к реализации корпоративной гражданственности в демографической сфере (далее – КГвДС) рассматривается как комплексная категория, отражающая способность и стремление регионального общества к улучшению демографической ситуации. Эта комплексность раскрывается в двух аспектах.

С одной стороны, готовность региона раскладывается на три компонента, каждая из которых имеет собственное содержательное наполнение:

- потребностная готовность (мотивация). Фиксирует объективную востребованность внедрения КГвДС, обусловленную остротой демографических проблем;
- ресурсная готовность (потенциал). Отражает наличие у региона ресурсов, необходимых для имплементации КГвДС;
- активностная готовность (инициация). Оценивает наличие практических действий со стороны ключевых региональ-

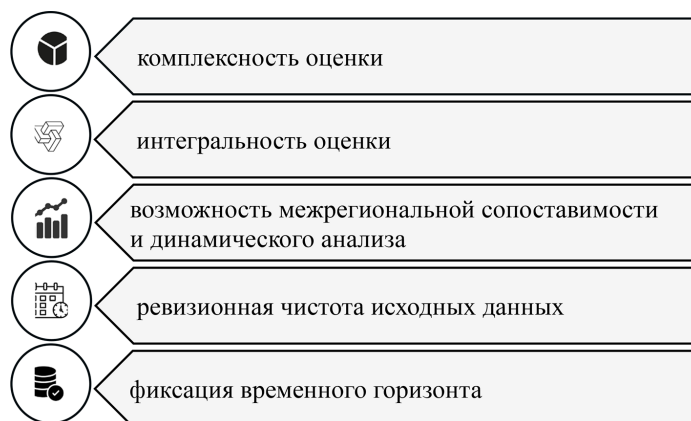


Рис. 1. Методологические положения оценивания готовности региона к реализации корпоративной гражданственности в демографической сфере

Fig. 1. Methodological principles for assessing the region's readiness to implement corporate citizenship in the demographic sphere

ных стейкхолдеров по реализации КГвДС. Учитываются даже начальные формы активности: запуск пилотных проектов, наличие законодательных инициатив, создание коллаборативных структур (общественных советов, фондов и т.п.).

С другой стороны, комплексность оценки состоит в выделении в региональном сообществе нескольких субъектов, формирующих готовность региона к реализации КГвДС. К таким субъектам, помимо собственно предпринимательства, относятся органы региональной власти, а также общество как коллективный субъект, интегрирующий отдельных индивидов, социальные группы, общественные организации, объединения и иные институты. Каждый из этих субъектов может проявлять ресурсную, потребностную и активностную готовность к реализации КГвДС.

2. Интегральность оценки. Итоговый уровень готовности региона определяется путем сведения показателей ресурсной, потребностной и активностной готовности всех региональных стейкхолдеров в единый композитный индекс (индекс готовности региона к реализации принципов корпоративной гражданственности в демографической сфере). Такой подход позволяет преодолеть фрагментарность анализа и получить целостную картину.

3. Возможность межрегиональной сопоставимости и динамического анализа. Для обеспечения возможности межрегиональных сравнений, составления рейтингов регионов, а также для мониторинга уровня готовности региона интегральный индекс масштабируется к диапазону [0; 1], где 0 означает критически низкую готовность, а 1 – уровень готовности, соответствующий полной реализации всех ее компонент на данный момент.

4. Ревизионная чистота исходных данных. Эмпирическая база оценки формируется таким образом, чтобы обеспечивать возможность независимой верификации значения индекса готовности заинтересованными сторонами (исследователями, органами власти). Соответственно, ключе-

выми требованиями к исходным данным являются:

- измеримость: принципиальная возможность и наличие методик/техник измерения/расчета используемых индикаторов в разрезе субъектов РФ;

- валидность: содержательная связь индикатора с оцениваемым аспектом готовности региона, его способность точно отражать именно это свойство;

- доступность и транспарентность: информация для расчета индекса готовности региона должна быть открытой и публичной.

5. Фиксация временного горизонта. Оценка готовности региона производится на конкретный отчетный период – календарный год. Это необходимо для обоснования возможного и доступного набора конкретных индикаторов, которые будут использоваться для расчета интегрального индекса готовности, а также продиктовано установленной периодичностью сбора официальной статистической информации.

Результаты исследования

На основе представленных выше методологических положений была разработана методика оценки готовности региона к реализации корпоративной гражданственности в демографической сфере; ее этапы показаны на рис. 2.

Представим каждый из этапов разработанной методики.

Этап 1 является самым масштабным, он предполагает создание информационно-аналитической базы оценки. На данном этапе был сформирован набор показателей, которые в совокупности позволяют составить представление о готовности региона к реализации КГвДС. Формирование набора показателей осуществлялось в разрезе трех выделенных субъектов – органов государственной власти, бизнеса и общества, с учетом дифференциации по компонентам потребностной, активностной и ресурсной готовности и с опорой на сформулированные выше методологические принципы ревизионной чистоты используемых данных. Раскроем особен-



Рис. 2. Методика оценки готовности региона к реализации корпоративной гражданственности в демографической сфере

Fig. 2. Methodology for assessing the region's readiness to implement corporate citizenship in the demographic sphere

ности формирования данного набора показателей.

Первичным элементом выступает потребностная готовность, характеризующая наличие запроса на развитие КГвДС. На уровне *органов власти* она может проявляться через наличие в регионе институтов, связанных с реализацией КГвДС (показатель VI в разработанной методике). Отнесение данного показателя именно к потребностной составляющей обусловлено тем, что на раннем этапе формирование и функционирование соответствующих институтов отражает не столько практическую реализацию политики, сколько наличие институционально оформленного запроса со стороны государства на развитие КГвДС. Важно отметить, что официальная статистика, какие-либо специализированные маркетинговые, социологические исследо-

вания не мониторят и даже не формируют такой индикатор. В качестве информационного ресурса для его формирования могут быть использованы данные, размещенные на официальных сайтах региональных органов управления, а также материалы, характеризующие информационное сопровождение соответствующей повестки, включая официальные страницы ведомств в социальных сетях и региональные новостные ресурсы. В процессе мониторинга указанных ресурсов формируется дихотомический показатель VI, принимающий значение 0, если в регионе нет соответствующих институтов, и значение 1, если такие институты в регионе созданы.

В *бизнес-среде* потребностная готовность может быть определена через совокупность показателей, отражающих запрос на формирование и удержание трудовых

ресурсов, а также интерес к развитию практик корпоративной демографической политики. В частности, мы предлагаем использовать следующие показатели официальной статистики Росстата в разрезе субъектов РФ, связанные с дефицитом рабочей силы и вовлеченностью населения в рынок труда:

- V2: Потребность организаций в работниках,%;
- V3: Уровень участия в составе рабочей силы,%.

Кроме того, мы предлагаем использовать показатели, косвенно фиксирующие потребность бизнеса в реализации демографической повестки. С учетом имеющихся на данном этапе доступных информационных ресурсов могут быть использованы следующие два показателя:

- V4: Наличие в информационных каналах Российского союза промышленников и предпринимателей (далее – РСПП) и общественной организации малого и среднего бизнеса «Опора России» информации, связанной с поддержкой бизнесом работников с семейными обязанностями.

РСПП и «Опора России» – два крупнейших и наиболее влиятельных объединения работодателей России. В процессе мониторинга их региональных информационных ресурсов формируется дихотомический показатель, принимающий значение 0, если на таких ресурсах соответствующей информации нет, и значение 1, если соответствующая информация присутствует в информационной повестке;

- V5: Медианный балл регионально-го бизнеса по данным КПД-рейтинга. Инициатива по созданию такого рейтинга реализуется в стране с 2024 г. в соответствии с поручением Президента РФ⁵. Баллы рейтингования формируются на основе учета данных о детности и семейности сотрудников. Большой уровень этих индикаторов КПД-рейтинга, очевидно, будет означать большую потребность бизнеса в реализации корпоративной демографической политики.

Потребностная готовность к реализации КГвДС со стороны *общества* выра-

⁵ КПД-рейтинг (корпоративная поддержка демографии). URL: <https://кпд-рейтинг.рф/> (дата обращения 15.04.2026).

жается через совокупность показателей, отражающих как объективные демографические характеристики региона, так и субъективные ожидания и установки населения в отношении поддержки работников с семейными обязанностями. Предлагается использовать следующие показатели официальной российской статистики в региональном разрезе:

- V6: Суммарный коэффициент рождаемости;
- V7: Суммарный коэффициент рождаемости третьих и последующих детей;
- V8: Коэффициент демографической нагрузки детьми (число лиц младше трудоспособного возраста на 1000 населения трудоспособного возраста);
- V9: Удельный вес женщин репродуктивного возраста в общей численности женского населения,% (расчетный показатель, формируется на основе данных Росстата о половозрастной структуре населения).

Для оценки ожиданий и установок населения в отношении поддержки бизнесом работников мы предлагаем использовать региональные данные специализированных исследований «Корпоративные демографические политики как инструмент повышения рождаемости: взгляд работающего населения»⁶ и «Представления студенческой молодежи о корпоративных демографических политиках российских предприятий»⁷:

⁶ Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2024626043 Российская Федерация. База данных социологического исследования «Корпоративные демографические политики как инструмент повышения рождаемости: взгляд работающего населения»: № 2024625824; заявл. 30.11.2024; опубл. 16.12.2024; заявитель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина». URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=76384860> (дата обращения 13.03.2026).

⁷ Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2025622036 Российская Федерация. База данных социологического исследования «Представления студенческой молодежи о корпоративных демографических политиках российских предприятий»: заявл. 24.04.2025; опубл. 07.05.2025; заявитель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет

– V10: Удельный вес работников, считающих, что работодатель должен поддерживать работников с детьми, в общей численности работников,%;

– V11: Удельный вес работников, неудовлетворенных мерами поддержки работников с семейными обязанностями, в общей численности работников,%;

– V12: Удельный вес студентов, считающих, что работодатель должен поддерживать работников с детьми, в общей численности студентов,%;

– V13: Удельный вес студентов, для которых при выборе места работы будет важным готовность работодателя поддерживать сотрудников с семейными обязанностями, в общей численности студентов.

Следующим компонентом готовности региона к реализации КГвДС является активностная готовность, отражающая степень практической реализации обозначенного запроса. Для *органов власти* она оценивается через показатели, отражающие фактические действия по формированию и продвижению повестки корпоративной гражданственности, включая нормативное закрепление соответствующих механизмов, разработку специализированных инструментов и их информационное сопровождение. Мы полагаем, что для формирования необходимых оценок могут быть использованы следующие показатели:

– V14: Наличие в регионе законодательных инициатив в области регулирования социальной ответственности бизнеса;

– V15: Наличие корпоративного демографического стандарта или инициация процесса его создания;

– V16: Информационная представленность Корпоративного демографического стандарта в региональном медиапространстве.

Как и в случае ряда показателей потребностной готовности, в качестве информационного ресурса для их формирования могут быть использованы официальные сайты региональных органов управления,

имени первого Президента России Б. Н. Ельцина». URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82324399> (дата обращения 17.03.2026).

официальные страницы ведомств в социальных сетях и региональные новостные ресурсы. В процессе мониторинга указанных ресурсов формируются дихотомические показатели, принимающие значение 0 или 1.

В *бизнесе* активностная готовность проявляется через показатели, характеризующие фактическое внедрение и распространность практик поддержки работников, а также участие компаний в инструментах внешней оценки и признания в сфере ответственного ведения бизнеса. В частности, мы предлагаем использовать следующие показатели:

– V17: Доля предприятий региона, имеющих баллы за компонент «Социальный пакет» в ЭКГ-рейтинге из общего числа предприятий в рейтинге,%;

– V18: Медианный балл регионального бизнеса по данным раздела «Социальный пакет» в ЭКГ-рейтинге.

Данный рейтинг представляет собой комплексную систему оценки уровня благонадежности, социальной и экологической ответственности бизнеса и реализуется в России с 2024 г.⁸ Индикаторы раздела «Социальный пакет» этого рейтинга характеризуют в том числе активность предпринимателей в поддержке семей сотрудников и рождаемости. Очевидно, что большее число предприятий, имеющих баллы (высокие баллы) за этот раздел, будет положительно характеризовать активностную готовность бизнеса к реализации КГвДС;

– V19: Присутствие регионального бизнеса в числе номинантов Национальной премии «Лидеры ответственного бизнеса» в трех специализированных номинациях, отражающих включенность бизнеса в демографическую проблематику:

1) за вклад в достижение национальных целей и задач, направленных на поддержку семьи, молодежи и детей, улучшение демографической ситуации;

2) за вклад в устойчивое развитие территорий создания благоприятной среды для жизни населения в регионах присутствия;

⁸ ЭКГ-рейтинг ответственного бизнеса. URL: <https://экг-рейтинг.рф/> (дата обращения 16.03.2026).

3) за вклад в достижение национальных целей и задач, направленных на развитие человеческого потенциала.

Показатель V19 представляет собой дихотомическую переменную, принимающую значение 0, если региональный бизнес не присутствует в числе номинантов этих номинаций, значение 1, если присутствует. «Лидеры ответственного бизнеса» – премия в области предпринимательской деятельности для российских компаний, соблюдающих принципы ответственного ведения бизнеса и комплексно раскрывающих информацию об этом в публикуемой нефинансовой отчетности⁹.

Активная готовность к реализации КГвДС со стороны субъекта «общества» – сложно идентифицируемый и измеримый показатель в современных условиях. С учетом имеющихся инициатив в этой сфере, а также доступных информационных ресурсов было предложено оценивать такую готовность через показатель, отражающий реализацию в высших учебных заведениях образовательных программ по направлению «Демография» (показатель V20). Он фиксирует институционализированную форму вовлеченности общества в развитие демографической повестки, обеспечивая подготовку и распространение соответствующих знаний и компетенций. Показатель V20 представляет собой дихотомическую переменную, принимающую значение 0, если такие образовательные программы не реализуются, значение 1, если реализуются.

Завершающим элементом совокупной готовности региона к реализации КГвДС является ресурсная готовность. В рамках исследования она рассматривается применительно к бизнесу. Это обусловлено тем, что непосредственная реализация практик поддержки работников с семейными обязанностями осуществляется именно на уровне хозяйствующих субъектов, что делает бизнес ключевым носителем ресурсного обеспечения. Оценку ресурсной готовности *бизнеса* предлагается проводить

на основе показателей, отражающих общий уровень экономического развития и финансовой устойчивости регионального бизнеса:

- V21: ВРП на душу населения, руб.;
- V22: Сальдированный финансовый результат (прибыль минус убыток), млрд руб.;
- V23: Сальдированный финансовый результат, % к предыдущему году;
- V24: Средний темп роста сальдированного финансового результата за последние 3 года, %;
- V25: Налоговая нагрузка в % к ВРП по данным статистической налоговой отчетности.

В качестве информационных ресурсов для данных показателей используются открытые данные Федеральной службы государственной статистики и Аналитического портала ФНС России.

Этап 2 разработанной методики предполагает определение весовых коэффициентов для показателей и субъектов готовности региона к реализации КГвДС. Такие весовые коэффициенты позволяют учесть значимость, вклад каждого показателя и субъекта в итоговый интегральный показатель. Разработка весовых коэффициентов осуществлялась на основе экспертного опроса. Учитывая новизну объекта исследования и крайне узкий круг экспертов в данной области, в качестве экспертов для определения весовых коэффициентов выступили члены научного коллектива гранта Российского научного фонда № 24–18–00854 «Корпоративная гражданственность как институт поддержки российской пронаталистской политики: ресурсы и механизмы формирования, трансформация и масштабирование практик реализации, оценки и прогнозы потенциальных эффектов» (всего 8 экспертов).

Усредненные оценки экспертов сформировали следующий набор весовых коэффициентов для субъектов, формирующих готовность региона к реализации КГвДС: предпринимательство – 0,42; органы власти – 0,35; общество – 0,23. Весовые коэффициенты для большинства отдельных показателей были приняты равными 1, что

⁹ Национальная премия «Лидеры ответственного бизнеса». URL: <https://premiya.rspp.ru/> (дата обращения 18.03.2026).

соответствует равному вкладу каждого показателя в итоговую оценку. Для уменьшения избыточного влияния на эту оценку показателей, характеризующих один и тот же аспект готовности региона (например, это показатели V6 и V7; V22–V24 и некоторые другие), их веса были уменьшены пропорционально количеству показателей, характеризующих один и тот же аспект.

Этап 3 разработанной методики предполагает масштабирование исходных данных с целью устранения влияния на итоговый показатель различий в уровнях измерений. На основе типового метода Min-Max исходные данные приводятся к единому диапазону от 0 до 1 по формуле:

$$X'_i = (X_i - X_{i_{\min}}) / (X_{i_{\max}} - X_{i_{\min}}), \quad (1)$$

где: X'_i – нормированное значение показателя V_i ; X_i – исходное значение показателя V_i ; $X_{i_{\min}}$ – минимально возможное значение показателя V_i ; $X_{i_{\max}}$ – максимально возможное значение показателя V_i .

Поскольку отдельные показатели (например, V25, характеризующий налоговую нагрузку) негативно влияют на готовность региона к реализации КГвДС, для них применялась обратная нормализация с тем, чтобы их более высокие исходные значения соответствовали более низким нормированным значениям.

Важным вопросом в процессе масштабирования исходных данных является определение минимаксных значений каждого показателя. В случае с дихотомическими показателями естественные минимум и максимум составляют 0 и 1 соответственно. Для показателей, представляющих собой удельные веса, измеряющихся в процентах, минимум и максимум составляют 0 и 100 соответственно. Для других показателей в процессе масштабирования используются минимальные и максимальные значения этих показателей в регионах России.

Этап 4 разработанной методики предполагает расчет и интерпретацию интегрального индекса готовности региона к реализации корпоративной гражданственности в демографической сфере. Такой индекс представляет собой средневзвешенное

значение всех используемых в методике показателей с соответствующими весами; он изменяется в диапазоне от 0 до 1.

В силу новизны объекта исследования и, соответственно, отсутствия каких-либо методических подходов и принципов для определения пороговых значений этого индекса, дифференцирующих уровни готовности региона к реализации КГвДС, предлагается использовать типовой статистический прием – квартильное разбиение совокупности значений индекса при следующей интерпретации уровня готовности региона к реализации КГвДС:

- от 0 до 0,25 – крайне низкий уровень;
- от 0,25 до 0,5 – низкий уровень;
- от 0,5 до 0,75 – средний/умеренный уровень;
- от 0,75 до 1 – высокий уровень.

Апробация разработанной методики была проведена на примере Свердловской области. На момент проведения исследования имеющаяся в открытом доступе информация позволила провести оценку готовности области к реализации корпоративной гражданственности в демографической сфере на данных за 2024 г. Исходные и нормированные значения областных показателей представлены в табл. 1.

Интегральный индекс, рассчитанный на основе представленных данных, составил 0,657, что соответствует среднему уровню готовности Свердловской области к реализации КГвДС. Анализ в разрезе субъектов такой готовности показал, что в большей степени к внедрению КГвДС готовы региональные органы власти (среднее значение из соответствующих нормированных показателей составляет 1), в меньшей степени – сам бизнес (среднее значение из соответствующих нормированных показателей составляет 0,4).

Выводы

Проведенное исследование базируется на признании необходимости активного вовлечения института предпринимательства в демографическую повестку на основе идей и принципов корпоративной граж-

Таблица 1. Показатели для оценки готовности Свердловской области к реализации корпоративной гражданственности в демографической сфере

Table 1. Indicators for assessing the readiness of the Sverdlovsk region to implement corporate citizenship in the demographic sphere

Показатель	Фактическое значение (2024 г.)	Нормированное значение
V1	1	1
V2	6,98	0,07
V3	61,81	0,62
V4	1	1
V5	48	0,48
V6	1,527	0,358
V7	0,406	0,184
V8	344	0,329
V9	42,80	0,43
V10	81,8	0,818
V11	25,2	0,748
V12	80	0,8
V13	70,1	0,701
V14	1	1
V15	1	1
V16	8,75	0,35
V17	0,004	0,000
V18	1	1
V19	0	0
V20	1	1
V21	975700,6	0,067
V22	629,216	0,079
V23	-7,087	0,434
V24	101,32	0,60
V25	19,9	0,8
Интегральный индекс: 0,657		

данственности. Разработанная методика оценки готовности региона к реализации корпоративной гражданственности в демографической сфере является главным практическим результатом исследования. Такая методика представляет собой научно-исследовательскую рефлексию на происходящую в России трансформацию подходов к реализации демографической политики, ориентированной сегодня на активное вовлечение предпринимательства и других социальных институтов.

Предложенный интегральный индекс для оценки уровня готовности региона к реализации корпоративной гражданственности в демографической сфере позволяет преодолеть фрагментарность анализа разрозненных показателей и может использоваться для межрегиональных сравнений, а также для отслеживания изменений уровня готовности к реализации КГвДС во времени. Методические разработки настоящего исследования могут использоваться и для выявления барьеров, рисков и сти-

мулирующих факторов, определяющих успешность масштабирования идей и принципов корпоративной гражданственности в демографической сфере.

Результаты апробации методики на примере Свердловской области имеют практическую значимость. Выявлен средний уровень готовности региона к реализации КГвДС при наличии выраженного дисбаланса между ее субъектами. Так, высокий уровень готовности органов власти сочетается с относительно низкой готовностью бизнеса, что, на наш взгляд, говорит о наличии институционального запроса на развитие корпоративной гражданственности в демографической сфере

и необходимости формирования дополнительных механизмов вовлечения предпринимательства в демографическую повестку.

Важно отметить ряд ограничений настоящего исследования, связанных с использованием доступной статистической базы, применением дихотомических показателей и апробацией методики на одном регионе. Указанные ограничения формируют направления дальнейших исследований, в которых может расширяться эмпирическая база, уточняться набор показателей, их весовые коэффициенты, а также использоваться более чувствительные измерительные шкалы.

Список литературы / References

Bagirova A. P. Corporate citizenship in the demographic sphere as a new research topic in modern Russia. In: *Narodonaselenie [Population]*, 2025, 28(1), 27–39. DOI: 10.24412/1561-7785-2025-1-27-39

Bagirova A. P., Vavilova A. S. Korporativnaya demograficheskaya politika: otsenki i vozmozhnosti [Corporate demographic policy: assessments and opportunities]. In: *Human Progress*, 2021, 7(2), 3–12. DOI: 10.34709/IM.172.3 EDN: HTRSDL.

Bagirova A. P., Vavilova A. S., Blednova N. D. Corporate demographic policy as a tool for implementing the strategic interests of the state, business and employees. In: *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, 2024, 17(3), 137–153. DOI: 10.15838/esc.2024.3.93.8

Park J. G., Park K., Noh H., Kim Y. G. Characterization of CSR, ESG, and Corporate Citizenship through a text mining-based review of literature. In: *Sustainability*, 2023, 15(5), 3892. DOI: 10.3390/su15053892

Radishevskaya A. A. The effectiveness of corporate demographic policy: assessment methodology. In: *Human Progress*, 2025, 11(5). DOI: 10.46320/2073-4506-2025-5a-14

Rostovskaya T. K., Shabunova A. A., Bagirova A. P. The concept for corporate demographic policy of Russian enterprises in the framework of corporate social responsibility. In: *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, 2021, 14(5), 151–164. DOI: 10.15838/esc.2021.5.77.9

Shubat O. M., Radishevskaya A. A. Corporate citizenship: An overview of scientific publications. In: *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, 2025, 18(4), 268–284. DOI: 10.15838/esc.2025.4.100.15

Tobysheva A. A. Corporate demographic policy as a factor in the formation of human capital: scientometric analysis. In: *Rossijskie regiony v fokuse peremen [Russian regions in the spotlight of change]*, 2023, 1245–1247.

Tonkikh N. V., Chudinovskikh M. V., Begicheva S. V. Integration of flexible corporate demographic policy tools into the personnel management system. In: *Upravlenets/The Manager*, 2024, 15(5), 87–102. DOI: 10.29141/2218-5003-2024-15-5-6 EDN: JTOSKK

Usaty I. V. Comparative analysis of domestic and foreign experience in implementing corporate demographic policy [Sравnitelnyi analiz otechestvennogo i zarubezhnogo opyta realizatsii korporativnoy demograficheskoy politiki]. In: *Aktual'nye voprosy nauki, obshchestva i obrazovaniya: Sbornik statej VIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii [Current issues in science, society and education: Collection of articles from the VIII International scientific and practical conference]*. Penza, 2025, 191–193.

EDN: ADN XIU
УДК 316.4

Geopolitical Risks and the Social Resilience of Resource-Dependent Systems in the Global Supply Chains

Inna Yu. Blam* and Sergey Yu. Kovalev

*Institute of Economics and Industrial Engineering, SB RAS
Novosibirsk, Russian Federation*

Received 07.04.2026, received in revised form 21.04.2026, accepted 13.05.2026

Abstract. The paper addresses the issue of recent global supply chains disturbances, aggravated by the transition to more sustainable energy. The steps taken by governments protecting supply chains of vital mineral resources and toughening their control over domestic natural resources in order to mitigate environmental and geo-economic risks are discussed. The protective measures include setting up barriers in strategic industries for foreign investors from unwelcomed countries, while developing partnerships, alliances and bilateral long-term agreements with friendly nations. The analysis suggests that growing international rivalry will promote more protectionist measures and government intervention, which will result in accelerating fragmentation of the global energy sector, mainly of the markets of critical minerals and renewables. The authors conclude that, under present-day conditions, broadening the scope of circular economy has become a strategic imperative.

Keywords: energy transition, institutional transformation, critical resources governance, supply chains, social resilience, resource nationalism.

Research area: Social Sciences: Institutional Governance; Regional Economics.

The research was carried out with the plan of research work of IEIE SB RAS, project “Adaptation and Structural Transformation of the Economy of Resource Regions in Asian Russia under Geo-economic Risks”, FWZF-2026–0014.

Citation: Blam I. Yu., Kovalev S. Yu. Geopolitical Risks and the Social Resilience of Resource-Dependent Systems in the Global Supply Chains. In: *J. Sib. Fed. Univ. Humanit. soc. sci.*, 2026, 19(6), 1182–1190. EDN: ADN XIU



© Siberian Federal University. All rights reserved

* Corresponding author E-mail address: inna@ieie.nsc.ru

ORCID: 01182–11901–7040–3540 (Blam); 01182–11902–7516–5091 (Kovalev)

Геополитические риски и социальная устойчивость ресурсно-зависимых систем в глобальных цепях поставок

И.Ю. Блам, С.Ю. Ковалев

*Институт экономики и организации промышленного производства
Сибирского отделения Российской академии наук
Российская Федерация, Новосибирск*

Аннотация. Динамика спроса на критические материалы, обусловленная энергетическим переходом, переформирует глобальную социальную структуру и выступает катализатором глубокой трансформации институтов. В статье анализируется деформация сложившихся институциональных связей и логистических цепочек под влиянием перехода к устойчивым технологиям, а также исследуются механизмы формирования институциональных барьеров и межгосударственных альянсов вследствие стремления стран к ужесточению контроля над ресурсами. Предпринятый анализ показал, что усиление протекционизма и государственного вмешательства провоцирует социальную фрагментацию глобального энергетического сектора. Данные процессы ведут к изменению ролей социальных акторов и пересмотру механизмов доступа к ресурсам. Сделан вывод, что развитие институтов циркулярной экономики в современных условиях становится необходимым стратегическим императивом для обеспечения устойчивости социальной структуры и снижения рисков системного неравенства.

Ключевые слова: энергопереход, трансформация институтов, управление критическими ресурсами, цепочки поставок, социальная устойчивость, ресурсный национализм.

Научная специальность: 5.4.4. Социальная структура, социальные институты и процессы.

Статья отражает результаты исследований, выполняемых в рамках Плана НИР ИЭОППП СО РАН: проект № FWZF-2026–0014 «Адаптация и структурная перестройка экономики ресурсных регионов Азиатской России в условиях геэкономических рисков».

Цитирование: Блам И. Ю., Ковалев С. Ю. Геополитические риски и социальная устойчивость ресурсно-зависимых систем в глобальных цепях поставок. *Журн. Сиб. федер. ун-та. Гуманитарные науки*, 2026, 19(6), 1182–1190. EDN: ADN XIU

Introduction

The transition towards more sustainable energy technologies is a vital step on the road to the mitigation of global greenhouse gases emission. However, there are supply risks and environmental problems associated specifically with wind, solar, geothermal, and

other renewable energy sources (Martin et al., 2022). By the mid-century, the energy transition may become a leading factor of growth in consumption of several critical mineral resources. Experts estimate that solar power generation will account for 87 per cent of the demand for aluminium, wind power generation,

for 98 per cent of the zinc consumption, and geothermal power generation, for 64 per cent of the demand for titanium¹.

If the current consumption model is preserved, the structural changes in the demand for natural resources associated with the energy transition will contribute to environmental and geo-political risks mainly because of the concentration of critical minerals production in a few countries. In particular, China is currently responsible for more than 80 per cent of the global supply of critical minerals for solar and wind power generation (Martin et al., 2022). International Energy Agency (IEA) predicts that by 2030, China will remain the world leading manufacturer of products from lithium (57 per cent), cobalt (74 per cent), rare earths (57 per cent), copper (46 per cent), and graphite (93 per cent), while keeping its position in the first three producers of lithium (23 per cent), rare earths (54 per cent), and graphite (82 per cent)². The demand for resources used in renewables, digital technologies, and space and weapons industries may grow more than six times by 2050³, hence the creation of stable and sustainable logistic chains will be of critical importance for the development and introduction of clean energy technologies. Also, against the background of trade wars, growing geopolitical tensions, and worsening competition on the market of strategic resources, more governments see mineral resources as key elements of national security and technological sovereignty⁴. Taking steps towards the defence of vital supply

chains of mineral resources and strengthening their grip on natural resources, governments put limits to investments by geopolitical rivals in strategic industries while developing partner relationships with friendly states via alliances and long-term two-side agreements. These institutional shifts aim to mitigate dependency on external suppliers by internalizing mining and processing within allied networks, thereby reshaping the global social and economic architecture of the energy transition.

Recent rearrangements in global supply chains

Facing growing economic tensions, increasing costs of transportation and logistics, and hardening competition for scarce resources, nations must adapt to external challenges and geopolitical problems by looking for new models of cooperation (Banaszyk, 2023).

The events of recent years have demonstrated how fragile global supply chains are, putting forward the issue of rational limits to economic globalization⁵.

On the global scale, new approaches to the formation of supply chains are gaining more importance in the context of providing access to raw materials, products, and technologies. *Reshoring*, *friendshoring*, and *nearshoring* strategies allow enterprises to function successfully and optimize logistics costs of the access to scarce resources even under the conditions of trade wars or political conflicts. Diversification of business-strategies provides ex-

¹ Griaznov, L., Rotar', N., & Ignatenko, S. (2025). 'Resursnaya model' pod davleniem [Resource model under pressure]. In *Regeneratsiya [Regeneration]* 107, 7, available at: <https://www.kommersant.ru/doc/7798702> (accessed: 12.02.2026).

² IEA (2024). *Global Critical Minerals Outlook 2024*. IEA. Paris. Available at: <https://www.iea.org/reports/global-critical-minerals-outlook-2024> (accessed: 12.02.2026).

³ IEA (2023), *Critical Minerals Market Review 2023*, IEA, Paris. Available at: <https://www.iea.org/reports/critical-minerals-market-review-2023> (accessed: 12.02.2026).

⁴ The Resource Nationalism Index calculated annually by the Verisk Maplecroft consulting firm indicates strengthening of protectionism tendencies in mining and energy in 72 out of 198 countries during 2019–2024. *Source*: Verisk Maplecroft (2024). *Political Risk Outlook 2024*. Available at: https://www.maplecroft.com/siteassets/images/pdfs/verisk_maplecroft_political_risk_outlook_2024.pdf (accessed: 12.02.2026).

⁵ Notably, the pandemic crisis revealed the degree of the word economy dependence on the supplies from China in such key industries as automobiles, textile, electronics, and pharma. The Russia-Ukraine conflict had demonstrated the dependence of the European economy on agricultural supplies from Belarus, Russia and Ukraine, the last two countries providing 26 per cent of world exports of wheat, 16 per cent, of maize, 30 per cent, of barley, and about 80 per cent, of sunflower oil. At the start of the large-scale military operation, Russia was the third-large producer of oil in the world, the second-large, of natural gas, was a leading supplier of nickel for automobile electric batteries and palladium, for automobile exhaust systems, and a large-scale exporter of aluminum and iron. *Source*: The Economist (2022, March 19). Russia's war is creating corporate winners and losers. *The Economist*. Available at: <https://www.economist.com/business/russias-war-is-creating-corporate-winners-and-losers/21808223> (accessed: 12.02.2026).

tra benefits from locating production capacities in a close proximity of the target markets while streamlining supply chains yields a quicker response to possible changes in consumer preferences.

Reshoring, i.e., the process of moving back home production facilities that were previously relocated abroad, is caused by several reasons including increased wage rates in traditional outsourcing countries, new possibilities provided by advances in automatization and robotics technologies, the need to protect intellectual property, and the growth of transportation costs. The process is noticeable but not yet very widespread on the global scale, as the analysis of territorial mobility of businesses demonstrates (Simatchev et al., 2023). Some researchers also question its economic efficiency (Boffelli et al., 2021).

Nearshoring is the process of strengthening and developing economic ties with neighbouring countries, thus lowering transportation costs and shortening shipment routes. *Friendshoring*, or *allied shoring*, means developing business partnership with friendly countries while reducing shipments from unfriendly ones with the purpose of reducing geopolitical risks of making business. Cultural and economic similarities help establishing close intergovernmental ties while reducing risks of logistics chains disturbances caused by political incidents. Common basic values and institutional patterns guarantee the absence of ethical misunderstanding between partner states. Friendshoring is a long-term mutually beneficial strategic partnership that isn't limited to economic relationships; it includes also the exchange of know-hows, technologies, and innovations (Canosa, 2024). The purposes of friendshoring cannot be reduced only to the pursuit of free trade amongst friendly countries. Friendshoring also is assumed to mitigate the risks of the energy transition providing the access to critical resources (Nedumpara, 2024).

Altogether, the tendencies mentioned above suggest the formation of a new regime in the global economy characterized by a noticeable shift from globalization to the development of business relationships mostly with friendly

and bordering nations⁶. Note that friendshoring, nearshoring, and reshoring, having some short-term ability to mitigate the risks of critical resource supply interruptions, in general, go against free trade principles thus implying long-term consequences regarding sustainability of the schemes used. Recent research has shed some light on high potential costs of locating businesses according to political preferences. In some countries, these costs may approach 4.7 per cent of the real GDP (Javorcik et al., 2024) while some worst scenarios imply a 5.3 per cent decline in the gross domestic expenditure⁷. Reliable data suggest that, from the pure economics point of view, the fragmentation of international trade is a lose-lose situation for all the participants on the global, as well the national, level, since it inevitably yields sufficient deformation of trade flows, wealth losses, price increases, and growing economic vulnerability due to lower ability to diversify risks.

Critical materials and national energy security

As a rule, the energy transition strengthens national energy security via the diversification of energy sources. However, the fast expansion of low-carbon, renewables-based energy technologies drives up the demand for non-fuel depletable resources known as critical minerals. For instance, it took only five years from 2017 to 2022 to increase the demand for lithium by 200 per cent, cobalt, by 70 per cent, and nickel, by 40 per cent. In the period of 2017–2022, the share of clean power generation in the total consumption of lithium increased from 30 to 56 per cent, cobalt, from 17 to 40 per cent, nickel, from 6 to 16 per cent⁸. Pro-

⁶ The Economist. (2022, October 6). A new macroeconomic era is emerging. What will it look like? *The Economist*. Available at: <https://www.economist.com/leaders/2022/10/06/a-new-macroeconomic-era-is-emerging-what-will-it-look-like> (accessed: 12.02.2026).

⁷ Attinasi, M.-G., Boeckelmann, L., & Meunier, B. (2023). Friend-shoring global value chains: a model-based assessment. *ECB Economic Bulletin*, 2/2023, European Central Bank. Available at: https://www.ecb.europa.eu/press/economic-bulletin/focus/2023/html/ecb.ebbox202302_03~d4063f8791.en.html (accessed: 12.02.2026).

⁸ IEA (2023). *Critical Minerals Market Review 2023*, IEA, Paris. Available at: <https://www.iea.org/reports/critical-minerals-market-review-2023> (accessed: 12.02.2026).

nounced geographical concentration of critical minerals' producing and manufacturing facilities, as well as the domination of few countries in the supply chains of critical raw materials yield extra risks of logistics disturbances (Lee et al., 2024).

China holds a 60 per cent share in the global rare earth elements mining and a 90 per cent share in their processing, so the country imports a significant amount of the resource from other countries. The US, Myanmar, and Australia are responsible for about one-third of the global rare earth elements mining. In 2022, 96 per cent of the cobalt ore mined in Congo⁹ and then purified to cobalt hydroxide was exported to China, the country being the global leader in metallurgical processing of cobalt ores producing a half of all cobalt-containing chemical products in the world. 88 per cent of world lithium is mined in Australia, Chile, and China while the latter, being only the third on the list of the main producers, has in its disposal the largest lithium ore processing capacities. The mining of nickel is mainly located in the South-East Asia and the Pacific region, where Indonesia, Philippines and New Caledonia provide more than 55 per cent of the global nickel ore supply. Another 10 per cent are provided by Russia¹⁰.

Due to the importance of reliable shipments of a wide spectrum of raw materials for national energy and industrial security, nations seek to reduce the dependence on the imports of critical raw materials from unfriendly states while building up the cooperation with allies. The precedent took place in 2010 when Japan, faced with China's rare earths export embargo, undertook several measures aimed to facilitate regular supply of the raw materials. In particular, government-supported research in the area

of alternative technologies allowed reducing the use of rare earth elements substituting them with new materials. Investments in mining projects in Australia and some other friendly countries also helped to cut down the volumes of Chinese supplies of rare earth elements reducing their share from 90 per cent in 2010 to 60 per cent in 2023¹¹.

Leading world economies come up with the lists of raw minerals whose sustainable supplies are necessary for the provision of economic and national security. The lists of critical resources differ geographically and are subject to periodical renewals according to changes in market conditions and political priorities. Nevertheless, there are several metals and materials such as lithium, cobalt, nickel, copper and rare earths that are crucial for the production of electric vehicles, solar panels, wind turbines and similar novelties. Among the 55 items included in Russia's list of strategic minerals there are not only rare metals but also raw potassium and phosphorus. In addition, there are 17 mineral resources on the list of so-called strategic raw materials in tight supply (*defitsitnoye strategicheskoye syriyo*). Notwithstanding the general abundance of mineral resources, today's Russia's share in the global production of rare earths is only 1 per cent, supposedly due to the lack of well-established technologies of processing and long distances between the known subsoil deposits and the mining infrastructure¹². Besides, Russia's ore deposits are of poor quality in comparison with foreign analogues due to non-uniform composition, low valuable component content, and presence of radioactive elements. Hence, their proper development requires non-traditional approaches and some technological ingenuity. Large-scale industrial production of rare earth metals involving the processing of new types of ores is impossible without extra investments in the development of novel technologies such as methods of mixed rare earth concentrates

⁹ Congo is responsible for about two thirds of the global cobalt production, the mining being associated with significant social and environmental damage. The negative impact on environment, hard work conditions, and the use of child labor in local primitive cobalt mines serve as an extra argument for logistics chains correction and materials substitution.

¹⁰ UNCTAD (2023). *Technical Note on Critical Minerals: Supply Chains, Trade Flows and Value Addition*. UNCTAD/DITC/MISC/2023/14. United Nations, Geneva. Available at: https://unctad.org/system/files/official-document/ditcmisc2023d1_en_0.pdf (accessed: 12.02.2026).

¹¹ Terazawa T. (2023, October 13). *How Japan Solved Its Rare Earth Minerals Dependency Issue*. World Economic Forum. Available at: <https://www.weforum.org/agenda/2023/10/japan-rare-earth-minerals/> (accessed 12.02.2026).

¹² Trifonova, P. (2025, February 25). Redkozemel'naya politika [Rare earths politics]. In *Kommersant*. Available at: <https://www.kommersant.ru/doc/7534002> (accessed: 23.12.2025).

separation into individual oxide components¹³. Note that the reduction of the dependence of Russia's economy on the import of rare and rare earth metals from 75 per cent to 48 per cent by the year 2030 is among the aims on the list of the New Materials and Chemistry National Project, so several full technological cycle projects covering 24 relevant product chains are underway right now¹⁴.

Circular economy as a risk-management tool

The circular economy model, with its pursuit of secondary use of materials, is designed to revitalize production systems via gradual separation of economic activities from the consumption of scarce natural resources. The transition from the traditional linear economic model that can be described by the "take-make-dispose" sequence to the circular model that treats waste as project deficiency provides an opportunity to rethink and reconstruct production processes towards more efficient use of natural resources and, ultimately, to achieve the goals of sustainable development. Practical realization of the circular business model presumes widespread reuse of raw materials and materials, and a specific industrial design that puts forward the targets of durability, repairability and recycling.

The urgency of the transition towards circular business models is driven not only by the necessity of the rational resource use but also by the growth of political tensions that threaten the stability of established supply chains, by worsened environmental problems, and trade conflicts. Some experts even suggest that the age of globalization characterized by the absence of trade barriers, by consensual norms and standards, by economic integration, coordination

and mutually beneficial cooperation is becoming a thing of the past (Boffelli et al., 2021). In the open world, governments needed neither national economic self-sustainability nor special measures to protect stable supply of goods¹⁵.

The April 2025 China's suspension of its exports of a wide spectrum of rare earth metals and magnets in the course of the trade war with the United States became another argument for the search of alternative ways to tackle potential resource shortages. The main question is whether the current breaks in the logistics chains are to be treated as a short-term, easily solved trouble, or as a long-term problem suggesting fundamental changes in business planning. Long-term alternatives to imports from China do exist but their realization requires considerable time. Significant cost advantage of Chinese producers and predictably temporary character of export barriers make any attempt of investment in competitive supply too risky, taking into account that investments in extractive industries are typically lump-sum, irreversible, and expensive. These considerations add more attractiveness to the circular model, and several projects are already up and going. In southern France, the *Caremag* start-up project has on its 2026 schedule to launch the extraction of rare earth elements from accumulated industrial waste, as well as annual processing of about 2,000 tons of used magnets partially supplied by the *Stellantis* automaker (owner of such trademarks as *Chrysler* and *Fiat*) according to a 10-year contract signed in 2024. The *Cyclic Materials* start-up is building two industrial plants, one in the U.S., the other in Canada, with the total capacity of producing 500 tons of rare earth elements per year while utilizing out-of-service electric scooters decommissioned by the *Lime* company. Besides

¹³ Levashenko, A. (2025, August 14). Ekspert otsenila potentsial sotrudnichestva Rossii i SShA. v sfere RZM [An expert has evaluated the potential of Russia-US co-operation in the rare earth metals area]. In *RIA Novosti*. Available at: <https://ria.ru/20250814/rossiya-2035381430.html> (accessed:23.12.2025).

¹⁴ Alikhanov, A. (2015, July 2). V Rossii prorabatyvaiut okolo 20 proektov po redkim i redkozemel'nym metallam [In Russia, about 20 rare and rare earth metals projects are being processed]. In *Kommersant*. Available at: <https://www.kommersant.ru/doc/7854148> (accessed: 12.02.2026).

¹⁵ Secondary use of materials is important not only as a method of ensuring sustainability of logistics chains and production processes but also as a tool to mitigate the consequences of the climate change. As a rule, no one counts the atmospheric intake of carbon due to accelerated cutting of plants as a part of mining minerals used in low-carbon technologies and renewables production. However, the data on carbon dioxide emission during the minerals mining are of key importance for making efficient strategic decisions, as research results confirm. For instance, the carbon impact of nickel production might be 4 to 500 times bigger than previous estimates (Mervine et al. 2025).

rare earths, *Cyclic Materials* also have in their plans to recover aluminum, steel, and copper from scrap, so the company would stay in business even if the rare earths prices go down¹⁶.

In pursuit of more diversification and higher reliability of imported raw materials flows, countries are correcting logistic chains while raising domestic production and processing of critical resources. The secondary use of materials, therefore, is becoming an important element of the energy transition process. According to some estimates, by 2050, the demand for critical materials can be reduced by 58 per cent via the implementation of new technologies, circular economy models, and industrial waste processing¹⁷.

Under the current circumstances, the circular model might be exceptionally attractive for the EU countries, since they have no proved reserves of rare earths. The law prescribes the EU member states to develop national plans of efficient management of waste and secondary use of critical materials. Circular economics strategies (such as consumption cuts, secondary use of resources and processing of waste) are to be implemented in order to increase the efficiency of domestic resources use, to reduce the dependence on the imports from foreign countries.

The main obstacle for scrap accumulators processing in Europe is its unprofitability. For instance, the majority of UK automobile producers prefer to export “black mass” (shredded spent batteries) to Asia and then purchase there the refined materials. Some research is being done with the aim to find ways to reduce the cost of “black mass” refining but it takes time to develop a new technology. Besides, as the UK park of electric vehicles grows, the expanding volume of waste will stimulate the organization of recycling on the country’s territory. According to some estimates, the domestic refining

of “black mass” could cover 43 per cent of the needs of British accumulator batteries producers in critical minerals¹⁸.

The Russian government pays due attention to the issues of critical materials recirculation and the creation of raw materials treatment centers. In particular, there are up-and-running projects of the production of lithium from waste dumps of exhausted quarries and depleted oil reservoirs. There are examples of production of a mixture of rare earth oxides from various kinds of raw materials. Notwithstanding the obvious demand for recycled critical raw materials and the need of ecological rehabilitation of several regions, there exist serious obstacles to the production of rare earth metals from mining and industrial waste including the lack of relevant domestic technologies and limited import opportunities¹⁹.

Nevertheless, within the framework of the “Closed-Cycle Economy” Federal Project, a complex processing facility located in the Nizhniy Novgorod region will be commissioned for pilot operation in 2026, with a capacity to utilize up to twenty thousand tons of lithium-ion batteries annually, with the “black mass” as the end product. A commercially profitable technology of extracting rare earth metals from the “black mass” is yet to be developed but the research is underway²⁰. In addition, the first Russian full-cycle plant specialized in producing and processing lithium-ion batteries is to be built by 2028 within the limits of the “Sankt-Petersbourg” special economic zone, with the capacity to process ten thousand

¹⁶ The Economist (2025, August 13). China’s power over rare earths is not as great as it seems. *The Economist*. Available at: <https://www.economist.com/interactive/briefing/2025/08/13/chinas-power-over-rare-earth-is-not-as-great-as-it-seems> (accessed: 12.02.2026).

¹⁷ Simas, M., Aponte, F., & Wiebe, K. (2022). *The Future is Circular – Circular Economy and Critical Minerals for the Green Transition*. SINTEF. Available at: <https://www.sintef.no/en/publications/publication/2073636/> (accessed: 12.02.2026).

¹⁸ The Economist (2024, April 18). Britain’s black-mass problem. *The Economist*. Available at: <https://www.economist.com/britain/2024/04/18/britains-black-mass-problem> (accessed: 12.02.2026).

¹⁹ Lediaieva, M. (2024, June 6). Minprirody: RF mozhnet obespechit’ mir redkozemel’nyimi metallami bolee chem na 100 let [According to the Ministry of Natural Resources, Russian Federation can provide the world with more than 100-year supply of rare earth metals]. In *Rossiyskaya Gazeta*. Available at: <https://rg.ru/2024/06/06/reg-szfo/minprirody-rf-mozhet-obespechit-mir-redkozemelnyimi-metallami-bolee-chem-na-100-let.html?ysclid=m05gl52sp9198164826> (accessed: 12.02.2026).

²⁰ Larionova, T. (2025, August 21). Raz v piat’ let polozhenie meniat’ [It is supposed to be changed every five years]. In *Transport Rossii*. Available at: <https://transportrussia.ru/razdel/avtomobilnyj-transport/13424-raz-v-pyat-let-polozhenie-meniat.html> (accessed: 12.02.2026).

tons of spent lithium-ion batteries annually and produce about 50 Megawatt-hours of new systems of energy accumulation, thus significantly reducing the dependence of Russian companies on imported raw materials²¹.

The urgent need to achieve import substitution requires more financing of R&D in the field of circular economy, and technological leaders recognize that. At the global level, significant share of academic publications, patents and innovative projects that have some relevance to industrial processing are devoted to the processing of lithium-ion batteries, although the supply of materials necessary for their production is not under any critical risk (Carrara et al., 2023). In the field of circular economy, the intensity of R&D can be characterized as medium for permanent neodymium iron boron (NdFeB) magnets, hydrogen electrolyzers and fuel elements, while it's relatively low for crystalline silicon photovoltaic cells. The number of projects and the volume of financing directed to better recycling of NdFeB magnets, hydrogen electrolyzers and fuel elements, as well as c-Si solar cells, are three-to-five times lower than similar figures for lithium-ion batteries, although the demand for these products is expected to grow at the same rate as the demand for lithium-ion batteries.

The majority of academic publications touching on the issue of secondary use of materials have been prepared by scientific research teams based either in the EU, or the USA, or China. While China is leading in the area of spent lithium-ion batteries processing, the EU is ahead both China and the USA in other fields.

In the area of patents, the situation looks completely different, the China being the unquestionable leader in patenting all basic products. The EU is ahead of the USA in supporting projects with government funds while the USA have been more successful in the mobilization of private capital.

²¹ Lukina, V. (2025, June 18). V Peterburge postroyat pervyy v Rossii zavod s polnym tsiklom proizvodstva i pererabotki lityi-ionnykh akkumulyatorov [The first Russia's plant for full-cycle production and recycling of lithium-ion batteries will be built in St. Petersburg]. In *Peterburg Tsentr*. Available at: <https://peterburg.center/news/v-peterburge-postroyat-pervyy-v-rossii-zavod-s-polnym-tsiklom-proizvodstva-i-pererabotki-lityi> (accessed: 12.02.2026).

Conclusion

The concentration of significant natural resource mining and processing capacities in a few regions creates noticeable geo-political risks while quickly growing demand for resources critical for the energy transition technologies results in trade regionalization and popularization of resource nationalism. As rivalry among nations strengthens, protectionism and government interventions will probably lead to more fragmentation of the global energy industry, notably on the markets for critical minerals and renewables.

In the current environment, the expansion of the circular economy model has become a strategic institutional imperative, not only from the viewpoint of obtaining a competitive advantage but also as an instrument of risk reduction under the conditions of high uncertainty. The transition from a linear "extraction-consumption-waste" paradigm to a closed-loop system represents a profound shift in the social organization of labor and production. By managing the life-cycle of a product, by extracting materials and components fit for a secondary use from products on the last stages of their life-cycle, by ensuring smooth transition of materials back to supply chains, the producers strengthen their control over available resources. In theory, this approach provides a hope for economic growth without ever-increasing consumption of resources. In practice, it is a method of building more sustainable and viable supply chains.

Local economies also benefit from adopting principles of circular economy via growing markets for repair services and scrap-processing enterprises. By investing in local economic systems that support circular economy, national governments may diminish their dependence on imported goods and materials. Business decisions at an enterprise level may be good for the development of circular economy but circularization of the industry as a whole requires critical systemic changes such as development of markets for secondary materials, some alterations in taxation and regulation, better conditions for green financing, and adoption of a new system of economic criteria and indicators.

References

- Banaszyk P. Reshoring and Friendshoring as Factors in Changing the Geography of International Supply Chains. In: *Engineering Management in Production and Services*, 2023, 15(4), 25–33. DOI: 10.2478/emj-2023-0026.
- Boffelli A., Fratocchi L., Kalchschmidt M., & Silva S.C. Doing the Right Thing or Doing Things Right: What Is Better for a Successful Manufacturing Reshoring? In: *Operations Management Research*, 2021, 14, 1–16. DOI: 10.1007/s12063-021-00183-2.
- Canosa J. Supply Chains: an Analysis of Nearshoring and Friendshoring Trends. In: *Business Law International*, 2024, 25(2), 143–158.
- Carrara S., Bobba S., Blagoeva D., Alves Dias P., Cavalli A., Georgitzikis K., Grohol M., Itul A., Kuzov T., Latunussa C., Lyons L., Malano G., Maury T., Prior Arce A., Somers J., Telsnig T., Veeh C., Wittmer D., Black C., Pennington D., & Christou M. *Supply Chain Analysis and Material Demand Forecast in Strategic Technologies and Sectors in the EU – a Foresight Study*. 2023. Luxembourg, Publications Office of the European Union, 268. DOI: 10.2760/334074.
- Javorcik B., Kitzmüller L., Schweiger H., & Yıldırım M. A. Economic Costs of Friendshoring. In: *The World Economy*, 2024, 47(7), 2871–2908. DOI: 10.1111/twec.13555.
- Lee R., Ahuja J., & Čavoški A. The Geopolitics of Access to Critical Minerals Necessary to Support Energy Transition. In: *Global Energy Law and Sustainability*, 2024, 5(2), 163–181. DOI: 10.3366/gels.2024.0122.
- Martin N., Madrid-López C., Villalba-Méndez G., & Talens-Peiró L. New Techniques for Assessing Critical Raw Material Aspects in Energy and Other Technologies. In: *Environmental Science & Technology*, 2022, 56(23), 17236–17245. DOI: [10.1021/acs.est.2c05308](https://doi.org/10.1021/acs.est.2c05308).
- Mervine E. M., Valenta R. K., Paterson J. S., Mudd G. M., Werner T. T., Nursamsi I., & Sonter L. J. Biomass Carbon Emissions from Nickel Mining Have Significant Implications for Climate Action. In: *Nature Communications, Nature*, 2025, 16(1), 1–10. DOI: 10.1038/s41467-024-55703-y.
- Nedumpara J. J. Friendshoring, Nearshoring, Greenshoring and Reshoring: Changing Faces of Global Supply Chains and its Impact on International Economic Law – Introduction to the Special Issue. In: *Global Trade and Customs Journal*, 2024, 19(3), 125–128. DOI: 10.54648/gtcj2024035.
- Simachev Iu. V., Fediunina A. A., & Iurevich M. A. Reshoring ili offshoring: kak meniaetsia mirovoe proizvodstvo v global'nykh tsepkakh stoimosti [Reshoring or offshoring: how global production is changing in global value chains]. In: *Mirovaia ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniia [World Economy and International Relations]*, 2023, 67(10), 71–81. DOI: 10.20542/0131-2227-2023-67-10-71-81

EDN: IRKNMS
УДК 338.439

Regional Food Security Monitoring: From Dynamic Assessment to Forecasting

Elena V. Lobkova*

*Siberian Federal University
Krasnoyarsk, Russian Federation*

Received 03.04.2026, received in revised form 20.04.2026, accepted 13.05.2026

Abstract. The article substantiates the need to shift the focus of the national food security system from uniform measures to targeted regional interventions. Monitoring regional food self-sufficiency, which includes indicators of food production and availability, nutritional quality characteristics, and technological support metrics, forms the basis for an adaptive policy of balanced development of interregional exchange and reducing import dependence. The article proposes a dynamic modeling methodology that formalizes the dependence of food system parameters on a set of factors. The approach is based on the construction of differential equations. Validation of the model using data from Krasnoyarsk Krai demonstrates its ability to identify production-related risks. The model is positioned as a tool for establishing control indicators and monitoring sensitive areas of food supply.

Keywords: food security and self-sufficiency, regional monitoring, dynamic model, differential equation, forecasting.

Research area: Social Sciences; Economics; Public and Municipal Administration.

The research was supported by the grant of the Russian Science Foundation and the Krasnoyarsk Regional Science Foundation within the framework of project No. 25–28–20157 “Development of a methodological approach for assessing and managing food security at the regional level in the context of global digitalization”, <https://rscf.ru/project/25–28–20157/>.

Citation: Lobkova E. V. Regional Food Security Monitoring: From Dynamic Assessment to Forecasting. In: *J. Sib. Fed. Univ. Humanit. soc. sci.*, 2026, 19(6), 1191–1201. EDN: IRKNMS



© Siberian Federal University. All rights reserved
* Corresponding author E-mail address: elobkova@sfu-kras.ru
ORCID: 0000-0003-2804-3427

Региональный мониторинг продовольственной безопасности: от динамической оценки к прогнозированию

Е.В. Лобкова

*Сибирский федеральный университет
Российская Федерация, Красноярск*

Аннотация. Обосновывается необходимость смещения акцентов в системе национальной продовольственной безопасности с унифицированных на направленные меры в отношении регионов. Мониторинг регионального продовольственного самообеспечения, включающий показатели производства и доступности продовольствия, характеристики качества питания и метрики технологического обеспечения, в комплексе формирует основу для адаптивной политики сбалансированного развития межрегионального обмена и снижения импортной зависимости. Предлагается методология динамического моделирования, формализующая зависимость параметров продовольственной системы от набора факторов. Представлен подход на основании построения дифференциальных уравнений. Апробация модели на данных Красноярского края демонстрирует ее способность выявлять риски, связанные с производством. Модель позиционируется как инструмент формирования контрольных индикаторов и мониторинга чувствительных областей продовольственного обеспечения.

Ключевые слова: продовольственная безопасность и самообеспечение, региональный мониторинг, динамическая модель, дифференциальное уравнение, прогнозирование.

Научная специальность: 5.4.4. Социальная структура, социальные институты и процессы; 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика; 5.2.7. Государственное и муниципальное управление.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда и Красноярского краевого фонда науки в рамках проекта «Разработка методического подхода для оценки и управления продовольственной безопасностью на региональном уровне в условиях глобальной цифровизации» № 25–28–20157, <https://rscf.ru/project/25–28–20157/>.

Цитирование: Лобкова Е. В. Региональный мониторинг продовольственной безопасности: от динамической оценки к прогнозированию. *Журн. Сиб. федер. ун-та. Гуманитарные науки*, 2026, 19(6), 1191–1201. EDN: IRKNMS

Введение

Обеспечение продовольственной безопасности выступает механизмом поддержания социальной стабильности: действует как инструмент защиты уязвимых категорий населения (малообеспеченных, безработных и др.), влияет на уровень доверия власти и гарантирует равный доступ всех граждан к качественному, разнообразному питанию, обеспечивающему здоровый ра-

цион, независимо от уровня дохода и места проживания.

С позиции стратегического планирования продовольственная безопасность государства является производной от совокупной эффективности региональных агросистем. Каждый субъект Федерации, располагая собственным ресурсным потенциалом и реализуя выбранную модель управления, вносит вклад в общий результат. Данный вклад

априори неравнозначен в силу объективных факторов: климатических условий, логистической доступности, плодородия почв и иных аспектов сельскохозяйственного потенциала. Неоднородность российского агропромышленного комплекса является стратегической особенностью, управление которой сводится к механизмам эффективного использования имеющегося потенциала территории, позволяющим каждому региону найти свою нишу в едином народнохозяйственном комплексе, обеспечивая национальный продовольственный суверенитет.

Сельскохозяйственные регионы России как субъекты с избыточным для внутренних потребностей производством сельскохозяйственной продукции, осуществляющие ее вывоз за пределы региона или на экспорт, представляют собой неоднородную совокупность территорий, дифференцированных по природно-климатическим условиям, специализации, уровню интенсивности производства и социально-экономическому развитию. Специфика регионов ресурсного типа (нефтегазовых, добывающих) также создает устойчивую пространственную асимметрию их агропродовольственной сферы. АПК таких регионов функционирует в условиях двойного давления: с одной стороны, хроническое недофинансирование из-за приоритетности сырьевого сектора, отток кадров в высокооплачиваемые отрасли и повышенные издержки; с другой – конкуренция с ввозным продовольствием на потребительском рынке, сформированном высокими доходами населения. Асимметрия проявляется в концентрации сельского хозяйства в отдельных исторически сложившихся аграрных зонах, которые остаются на периферии экономической жизни (Feroва et al., 2025). Логистическая инфраструктура и инвестиционные потоки ориентированы на сырьевые центры, при этом сельские территории, являющиеся ресурсной базой продовольственной сферы, деградируют и теряют кадровый потенциал.

Разнообразие природных условий позволяет выращивать широкий спектр культур: южные регионы специализируются на зерновых и фруктах, центральные

и северные – на животноводстве. Высокий потенциал открывает возможности для экспорта, что укрепляет экономическую стабильность и продовольственную безопасность.

Высокая дифференциация субъектов предопределяет неравномерность самообеспечения, требуя смещения акцентов с унифицированных мер на адресную поддержку и межрегиональное взаимодействие (Cherkasova, Geroev, 2024). Применительно к субъектам РФ вопрос продовольственной безопасности часто сужается до самообеспечения продовольствием¹ (Altukhov, 2016), что важно с позиции физической и экономической доступности². Но немаловажным является учет иных аспектов, актуализирующих проблему безопасности: качество продовольствия и соответствие рекомендациям и нормативам Минздрава РФ по питанию³; концентрация производств на отдельных территориях, где функционируют крупные агропредприятия, финансовые трудности которых могут привести к сокращению производства сельскохозяйственного сырья и продовольствия на территории региона, снизив самообеспечение и сделав его зависимым от ввоза.

Для регионов, территориально удаленных от основных центров производства продовольствия в стране, важнейшим аспектом является физическая доступность качественного продовольствия при сочетании с экономической доступностью. Территории страны, создающие основу ее продовольственной безопасности – производящие объемы продукции, превышающие их внутренние потребности, – нуждаются в решении проблем технологического

¹ Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 30.09.2020 № 582 «Об утверждении методики расчета уровня самообеспечения сельскохозяйственной продукцией, сырьем и продовольствием».

² Указ Президента РФ от 21.01.2020 № 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации».

³ Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 19.08.2016 № 614 «Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания».

обеспечения продовольственной безопасности (Lobkova, 2025) и наращивании экспортного потенциала в целях устойчивости мировых продовольственных рынков и дружественных стран (Mkhitaryan, Popova, 2023). В 2025 г. поставлена цель наращивания экспорта в страны, проводящие «конструктивную политику в отношении России»⁴.

Необходимость применения вариативных моделей государственного регулирования на региональном уровне и дифференцированных подходов в системе мониторинга самообеспечения продовольствием обуславливает целесообразность построения динамических моделей оценки и прогнозирования ситуации в агропродовольственной сфере, способных учитывать потенциал конкретного региона и сложившуюся структуру потребления. Это предопределило цель настоящего исследования, направленного на формализацию зависимости параметров региональной продовольственной системы, служащих индикаторами независимости и безопасности, от изменчивых факторов аграрного потенциала, структуры производства и потребления. В качестве основной гипотезы исследования выдвигается предположение о том, что построение адаптированных к региональной специфике динамических моделей способно решить задачу прогнозирования поведения агропродовольственных производственных систем территорий в условиях изменений внешней и внутренней среды.

Степень изученности темы

Мониторинг регионального продовольственного самообеспечения в целях управления продовольственной безопасностью на национальном уровне ориентирован на выявление дисбалансов в распределении продовольственных ресурсов, оценку зависимости территорий от межрегиональных поставок и импорта, а также своевременную идентификацию зон риска для

оперативного принятия корректирующих мер (Qazi, Al-Mhdawi, 2024). Инструментарий мониторинга должен основываться на системе индикативного планирования, включающей статистические показатели объемов и концентрации производства, индексы физической и экономической доступности продовольствия, характеристики качества продуктов и сбалансированности рациона питания, метрики технологического обеспечения аграрного сектора (Jagarweh et al., 2023). Комплексный учет компонент обеспечивает возможность гибкого регулирования агропродовольственной сферы и формирует информационную основу для разработки адаптивной политики, обеспечивающей сбалансированное развитие межрегионального обмена и снижение потребности в импортных поставках в условиях внешних санкций и климатических вызовов (Altukhov, 2008).

В условиях высокой урбанизации необходима стратегия повышения качества обеспечения продовольствием, устойчивого использования ресурсов и потенциала местной системы в удовлетворении территориального спроса на продукты питания (Altukhov, 2024). Территориальный аспект продовольственной безопасности подробно изучен в целом ряде исследований, но большая их часть сосредоточена на узком сегменте темы – самообеспечении, рационе питания, экономической доступности (Stella et al., 2019; Sali et al., 2014; Haysom, Tawodzera, 2018; Altukhov, 2017). Наиболее обширный перечень показателей оценки национальной продовольственной безопасности представлен в исследовании M. Izraelov и J. Silber, которые систематизировали соответствующий набор индикаторов, их весовых коэффициентов и проанализировали влияние выбора этих показателей на итоговое ранжирование стран (Izraelov, Silber, 2019). В отдельных работах представлены результаты прогнозирования объемов производства по специфическим товарным позициям на основе факторных моделей, демонстрирующих зависимость от урожайности и посевных площадей (Goncharov, Salnikov, 2019). Важность и пер-

⁴ По Указу Президента РФ от 10.03.2025 № 141 «О внесении изменений в Доктрину продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденную Указом Президента Российской Федерации от 21.01.2020 № 20».

спективность региональных исследований в целях обеспечения национальной продовольственной безопасности и планирования продовольствия показаны A. S. Cardoso и соавторами, в труде которых произведена оценка потенциала региона для повышения его продовольственной самодостаточности (Cardoso et al., 2017).

В мониторинге региональных и национальных продовольственных систем нашли применение методы нечеткой логики, позволяющие работать с качественными и неполными данными в условиях неопределенности (Svyatokho, 2017; Rogachev et al., 2019). Динамические оценки строятся авторами на основе байесовских сетей доверия (*Bayesian Belief Networks*), интегрирующих множество неопределенных факторов и позволяющих выявлять и интерпретировать скрытые взаимосвязи между параметрами доступности продовольствия (Qazi, 2025), что существенно повышает прогностическую ценность исследований.

С точки зрения современной экономической науки собственное обеспечение региона продовольствием является производной от эффективности хозяйственного механизма. Хотя природный фактор (климатические условия для ведения сельского хозяйства) и служит базой, доминирующее значение имеет организационно-управленческая компонента: насколько рационально используется экономический потенциал и ресурсы. Ключевым источником наполнения рынка в этой модели выступают местные производители. Масштабы и достаточность этого источника прямо коррелируют с наличием и квалификацией кадров, доходами и инвестиционными возможностями отрасли, уровнем кооперации с другими регионами, пропускной способностью транспортно-логистических узлов, а также качественными характеристиками товаров и устойчивостью бизнеса (критерии, во многом совпадающие с рекомендациями ФАО⁵).

⁵ В глобальном индексе продовольственной безопасности ФАО при оценке общего уровня продовольственной безопасности для каждой страны эксперты учитывают четыре главных показателя: экономическая доступность,

В этой связи проблема достижения самообеспечения не может рассматриваться упрощенно. Она лежит в плоскости взаимодействия множества сил, действующих на всех стадиях воспроизводственного цикла – от производства до конечного потребления. Комплекс этих сил подразделяется на внешние объективные (география и ресурсы территории) и внутренние, зависящие от системы (методы управления, экономические регуляторы и институты). Критерием успешности выступает устойчивое удовлетворение спроса населения на основные продукты питания по всей номенклатуре. На практике для диагностики используют простой, но емкий индикатор – соотношение объемов произведенной на душу населения продукции и фактического уровня подушевого потребления (Vartanova, Drobot, 2018). Дополняется это соотношение учетом рациональных норм потребления по видам продовольствия.

В данной статье предлагается методология моделирования показателей продовольственной системы региона посредством подхода, сочетающего производственные и экономические аспекты, описывающего соответствие производства внутреннему потреблению продовольствия и его вклад в экономический баланс территории.

Продовольственная безопасность остается важной и хорошо изученной проблемой для всех стран (Visser et al., 2015; Ryazantsev, Vartanova, 2025). Результаты, полученные с помощью принятого подхода, могут быть полезны для понимания аспектов физической и экономической доступности продуктов питания, что остается неснимаемым с повестки вопросом.

Материалы и методы исследования

Рассмотрим региональную территориальную систему, производящую перечень

наличие продовольствия, качество и безопасность, а также устойчивость производства. Источник: Положение дел в области продовольственной безопасности и питания в мире – 2025. Решение проблемы высокой продовольственной инфляции в интересах обеспечения продовольственной безопасности и питания. ФАО, МФСР, ЮНИСЕФ, ВПП и ВОЗ. 2025. Рим, ФАО. – URL: <https://doi.org/10.4060/cd6008ru>

сельскохозяйственной продукции, характеризующуюся разным уровнем объемов и масштабов этого производства, распределенного по территории, качеством продовольствия, сложившейся структурой потребления и структурой потребительских расходов населения на продовольствие, уровнем технологической независимости сектора⁶ и т.д.

Пусть $V_i(t)$ – объем выпуска i -го вида продукции регионом в момент времени t . Тогда $C_i(t)$ – объем внутреннего потребления⁷ i -го вида продукции региона в момент времени t . Очевидно, что соотношение указанных показателей определяет степень самообеспечения региона и может быть представлено: если $V_i(t) > C_i(t)$, регион полностью обеспечивает себя необходимыми позициями продовольствия и имеет потенциал вывоза продукции за пределы, поставляя ее на внутренний рынок страны и на экспорт; если $V_i(t) = C_i(t)$, регион обеспечивает себя необходимыми позициями продовольствия; если $V_i(t) < C_i(t)$, регион зависит от поставок из других регионов страны и импорта.

За промежутки времени Δt объем производства i -й продовольственной продукции регионом получит прирост: $\Delta V_i(t) = V_i(t + \Delta t) - V_i(t)$. Будем предполагать, что прирост производства i -й продовольственной продукции пропорционален превышению объемов производства над внутренними объемами потребления i -го вида продукции региона, то есть пропорционален разности: $V_i(t) - C_i(t)$. В непрерывной форме это предположение формализуется как (1):

$$\frac{dV_i(t)}{dt} = \lambda \cdot (V_i(t) - C_i(t)), \quad (1)$$

⁶ Важность и актуальность указанного аспекта рассмотрена и обоснована автором в статье Lobkova, Otravlevye..., 2025.

⁷ Согласно методологии Росстата, потребление основных продуктов питания на душу населения определяется на основе балансов продовольственных ресурсов. Внутреннее потребление включает: производственное потребление, личное потребление (потребление основных продуктов питания в домашних хозяйствах в кг на чел.), потери продукции, переработка на непищевые цели.

где λ – коэффициент пропорциональности (скорость реакции производства на соотношение объемов производства и внутреннего потребления).

Коэффициент λ может принимать как положительные, так и отрицательные значения: если $V_i(t) > C_i(t)$ и производство растет ($\lambda > 0$), то разница между объемами произведенного продукта и внутренним его потреблением сокращается; если $V_i(t) < C_i(t)$, то для уменьшения дефицита производство должно расти ($\lambda > 0$), но при отрицательном λ оно будет падать, усугубляя ситуацию. Таким образом, знак и величина λ определяется экономическими механизмами, инвестиционной активностью, доступом к ресурсам и т.п.

Дифференциальное уравнение первого порядка (1) для вычисления объема производства i -й сельскохозяйственной (продовольственной) продукции для достижения необходимого уровня самообеспечения региона этой продукцией решаем, разделяя переменные (2):

$$\frac{dV_i(t)}{V_i(t) - C_i(t)} = \lambda \cdot dt. \quad (2)$$

В общем случае, когда $C_i(t)$ зависит от времени t , его решение можно получить методом вариации постоянной или численно. Для аналитического прогноза используем допущение, что на рассматриваемом интервале времени $C_i(t)$ изменяется незначительно. Интегрируя уравнение (2), получим (3):

$$\ln(V_i(t) - C_i(t)) + \ln C = \lambda \cdot t, \quad (3)$$

где $C = \frac{1}{V_i(0) - C_i(t)}$ – коэффициент, при-

нимающий положительные значения при превышении объемов производства i -го вида продукции (оценивается в начальный момент времени) над объемами внутреннего потребления i -й продукции, и отрицательные – наоборот. Решение уравнения принимает вид (4):

$$C \cdot (V_i(t) - C_i(t)) = e^{\lambda \cdot t},$$

$$\frac{Vi(t) - Ci(t)}{Vi(0) - Ci(t)} = e^{\lambda \cdot t}. \quad (4)$$

Таким образом, модель определения необходимого и достаточного для покрытия внутреннего потребления объема производства i -й сельскохозяйственной (продовольственной) продукции регионом в момент времени t может быть сформулирована следующим образом (5):

$$Vi(t) = Ci(t) + (Vi(0) - Ci(t)) \cdot e^{\lambda \cdot t}, \quad (5)$$

В модели (5) внутреннее региональное потребление продукции представлено как зависимая переменная, определяемая текущей численностью населения региона и сложившейся структурой потребления, которые, в свою очередь, изменяются во времени. В данном исследовании будем использовать выражение (5) как основное уравнение прогноза, понимая, что его точность зависит от степени изменчивости $Ci(t)$ и правильности выбора λ . Коэффициент λ не является заданной константой – он должен оцениваться по статистическим данным регрессионным методом (МНК). Тогда:

$$\frac{dVi(t)}{dt} = \lambda \cdot (Vi(t) - Ci(t)) + \varepsilon, \quad (6)$$

где ε – ошибка. Оценив по временному ряду зависимость левой части уравнения от разности $(Vi(t) - Ci(t))$, вычисляем λ .

Приказом Минздрава РФ от 19.08.2016 № 614 установлены рациональные нормы потребления пищевых продуктов по продовольственным группам. Используя эти нормативы для определения минимально необходимого объема производства, обеспечивающего требуемый уровень потребления i -й продукции населением, представим модель определения нормативного объема производства i -й продукции регионом в момент времени t (7):

$$Vi \text{ norm}(t) = Ci \text{ norm}(t) + (Vi(0) - Ci \text{ norm}(t)) \cdot e^{\lambda \cdot t}, \quad (7)$$

обозначив за $Ci \text{ norm}(t)$ объем потребления i -й продукции, рассчитанный по нормати-

вам Минздрава РФ и численности населения региона в момент t .

Тогда прогноз необходимого объема производства продукции, который позволит достичь нормативного уровня самообеспечения, будет представлен выражением (7). При этом $Vi(0)$ – фактический объем производства в начальный момент времени. Выражение (7) показывает траекторию перехода от текущего производства к нормативному потреблению с темпом, определяемым коэффициентом λ .

Выражения (5) и (7) предлагается использовать как инструменты прогнозирования объема производства продукции, и качество результатов прогнозирования по ним определяется точностью оценки коэффициента λ . Основные допущения моделей сформулируем следующим образом:

- скорость изменения производства пропорциональна текущей разнице между объемами производства и внутренним региональным потреблением продукта;
- функция потребления $C(t)$ задается демографическим прогнозом и изменением структуры потребления по видам продовольствия;
- коэффициент λ оценивается по ретроспективным статистическим данным и корректируется с течением времени при появлении новых эмпирических данных.

Прогноз показывает потребность в производстве, а не фактический объем производства на территории, так как он, очевидно, формируется под влиянием множества факторов, а не определяется только запросами внутреннего потребления. Стимулирующими или ограничивающими факторами являются объемы реализации продукта за пределы региона и на экспорт, специфика производства (в том числе его рентабельность) и природно-климатические условия, имеющиеся производственные мощности и технологический уровень, инвестиционное, кадровое и инфраструктурное обеспечение, государственная поддержка и институциональная среда, рыночная конъюнктура.

Результаты и обсуждение

Представим результаты оценок по предложенным моделям на данных Красноярского края с 2020⁸ по 2024 г. по отдельным видам продовольствия с целью демонстрации их возможностей по оценке уровня обеспечения региона и безопасности исследуемой сферы.

На рис. 1 показана динамика прогнозной потребности в объемах производства i -й продукции⁹, необходимых для самооб-

на сложившейся структуре потребления. Сопоставление полученных значений с прогнозными нормативными индикаторами (полученными по формуле (7)) выявляет устойчивое отставание¹⁰. Данное расхождение обусловлено более низким фактическим уровнем внутреннего потребления по сравнению с рациональными нормами.

Кривая прогнозного объема производства устойчиво отклоняется от кривой нормативного потребления, формируя зону

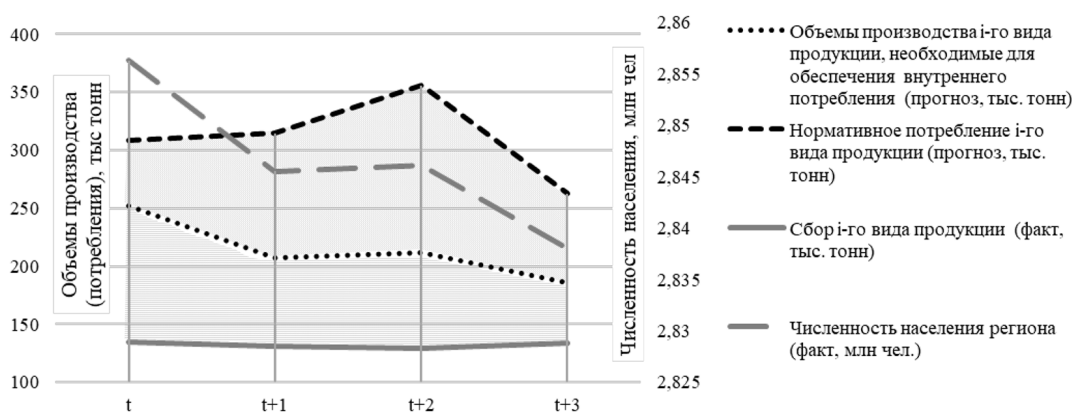


Рис. 1. Прогнозы объема производства, необходимого для внутреннего текущего потребления, и нормативного потребления региона

Fig. 1. Forecasts of the volume of production required for domestic current consumption and the region's standard consumption

спечения населения региона продуктом, исходя из фактически сложившихся объемов внутреннего потребления, и рекомендуемых Минздравом РФ рациональных норм потребления, а также численности населения.

Прогноз производства продукции, рассчитанный по формуле (5), основан

⁸ В рамках данной апробации 2020 г. является начальным моментом времени ($t = 0$). Далее предстоит произвести оценки на более длительном ретроспективном периоде.

⁹ Для демонстрации расчетов использованы данные производства и потребления овощей открытого и закрытого грунта для Красноярского края (ретроспективные показатели для прогноза за 2020–2024 гг.). Источник данных: Статистический сборник № 1.34.021 «Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство в Красноярском крае», Красноярск, 2025 г. – 87 с.

«прогнозного недопотребления». Важно отметить, что данная зона имеет тенденцию к расширению к концу рассматриваемого периода, что свидетельствует о прогнозируемом углублении проблемы отклонения от рекомендованных Минздравом РФ норм.

Кривая фактического сбора продукции демонстрирует еще более выраженное «отставание» от нормативной кривой потребления и прогнозной траектории по объемам производства (построенной по текущему потреблению), что указывает на наличие производственных ограничений

¹⁰ На примере производства и потребления овощей открытого и закрытого грунта, по данным для Красноярского края: объем производства (98 кг на чел.) на 30 % ниже рациональных норм потребления (140 кг).

даже в условиях уже сформировавшегося низкого спроса.

Динамика всех прогнозных показателей (как необходимого объема производства, так и нормативного потребления) коррелирует с изменениями численности населения. Сокращение населения приводит к снижению совокупных нормативных объемов потребления (при неизменности подушевых норм) и прогнозных объемов производства. В результате действия демографического фактора наблюдаются разнонаправленные изменения структурных разрывов:

- разрыв между нормативной кривой и фактическим сбором сокращается; указанное сокращение обусловлено исключительно убылью населения, а не ростом самообеспечения региона¹¹;

- разрыв между фактическим сбором и прогнозным внутренним потреблением также имеет тенденцию к сокращению, поскольку объем сбора остается относительно стабильным на фоне снижающегося спроса (из-за убыли населения);

- разрыв между нормативным и прогнозным объемами внутреннего потребления увеличивается, что свидетельствует о росте рисков недопотребления и ухудшения ситуации в сфере соблюдения рациональных норм для здоровья населения.

Таким образом, при сохранении текущих тенденций в производстве и потреблении в прогнозном периоде ожидается дальнейшее сокращение уровня самообеспечения. Наблюдаемое сближение некоторых кривых вызвано сокращением численности населения и не отражает реального улучшения ситуации в сфере продовольственной безопасности региона. Фиксируется устойчивое снижение уровня продовольственной обеспеченности и безопасности (по данному аспекту оценки и конкретному производству) вследствие стагнации производства на фоне сжимающегося внутреннего спроса и демографического спада.

¹¹ Уровень самообеспечения овощами открытого и закрытого грунта, по данным Росстата, демонстрирует негативную динамику, снизившись с 51,2 % в 2020 г. до 45,2 % в 2024 г.

Заключение

Предложенная модель является инструментом анализа, прогнозирования и управления сферой обеспечения населения достаточным объемом качественного и доступного продовольствия. Важным перспективным направлением развития модели является введение параметров оценки технологического обеспечения продовольственной безопасности, которое может быть оценено с помощью индикаторов обеспечения сельскохозяйственной техникой, цифровыми инструментами управления производственными процессами в отрасли, кормами, семенами, ветеринарными препаратами. Важно также оценивать и учитывать соотношение цен на продукцию местного производства и ввозимой продукции из других регионов и стран.

Подход к оценке и прогнозированию ситуации в агропродовольственной сфере региона строится на основании расчетных параметров по официальным статистическим данным без применения композитных индексов и сравнения с иными территориями (регионами) с целью получения характеристики системы обеспечения продовольственной безопасности региона в интересах региональных органов власти. Модель дает контрольные индикаторы, по которым можно выявить чувствительные области продовольственного самообеспечения региона и отдельные аспекты в сфере безопасности рынка продовольствия, которые должны подвергаться регулярному мониторингу.

Необходимым продолжением исследования является верификация моделей на данных о состоянии продовольственного обеспечения Красноярского края с оценкой параметров моделей на длинных временных рядах по объемам производства и потребления, концентрации производств на территории, экономической доступности продовольствия (по сумме и доле расходов на продовольствие), качеству продовольствия, технологическим аспектам отрасли, позволяющих получить адекватные прогнозные оценки.

Список литературы / References

- Altukhov A.I. Agropromyshlennyj kompleks strany: sostoyanie i vozmozhnosti razvitiya [The country's agro-industrial complex: state and development opportunities]. In: *Ekonomika, trud, upravlenie v sel'skom hozyajstve [Economics, Labor, and Management in Agriculture]*, 2024, 1(107), 7–24. DOI: 10.33938/241–7. EDN: ZQONQB
- Altukhov A.I. Prodovol'stvennaya bezopasnost' strany: problemy i vozmozhnye puti ih resheniya [Food Security of the Country: Problems and Possible Solutions]. In: *Ekonomika regiona [Region Economy]*, 2008, S 2, 33–49. EDN: JWVWBJ
- Altukhov A. I. Region v obespechenii prodovol'stvennoj bezopasnosti strany [The Region in Ensuring the Country's Food Security]. In: *Ekonomist [Economist]*, 2017, 1, 38–48. EDN: VNDBBU
- Altukhov A.I. Region v sisteme obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti strany: metodologicheskij aspekt [The Region in the System of Ensuring the Country's Food Security: A Methodological Aspect]. In: *Agroprodovol'stvennaya politika Rossii [Agro-Food Policy of Russia]*, 2016, 2(50), 2–7. EDN: VVBQAP
- Cardoso A. S., Domingos T., De Magalhães M. R., De Melo-Abreu J., & Palma J. Mapping the Lisbon Potential Foodshed in Ribatejo e Oeste: A Suitability and Yield Model for Assessing the Potential for Localized Food Production. In: *Sustainability*, 2017, 9(11), 2003. DOI: 10.3390/su9112003.
- Cherkasova T. P., Geroev G. N. Ugrozy prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossii i instrumentarij importozameshcheniya [Threats to Russia's Food Security and the Tools of Import Substitution]. In: *Gosudarstvennoe i municipal'noe upravlenie. Uchenye zapiski [State and Municipal Administration. Scientific Notes]*, 2024, 3, 117–124. DOI: 10.22394/2079–1690–2024–1–3–117–124. EDN: JFNTEE
- Ferova I. S., Lobkova E. V., Kozlova S. A., Tanenkova E. N. *Prodovol'stvennaya bezopasnost' regiona: sushchnost', indikatory, metody diagnostiki i monitoringa [Food Security of the Region: Essence, Indicators, Methods of Diagnostics and Monitoring]*. Moscow, Rusains, 2025. 182. EDN: YXNKIE
- Goncharov V. D., Salnikov S. G. Prognoz proizvodstva kartofelya v Rossii [Forecast of Potato Production in Russia]. In: *Investicii v Rossii [Investments in Russia]*, 2019, 9(296), 25–31. EDN: NXYVAK
- Haysom G., Tawodzera G. Measurement drives diagnosis and response: Gaps in transferring food security assessment to the urban scale. In: *Food Policy*, 2018, 74, 117–125. DOI: 10.1016/j.foodpol.2017.12.001.
- Izraelov M., Silber J. An assessment of the global food security index. In: *Food Security*, 2019, 11, 1135–1152 DOI: 10.1007/s12571–019–00941-y.
- Jararweh Y., Fatima S., Jarrah M., Alzu'bi S. Smart and sustainable agriculture: Fundamentals, enabling technologies, and future directions. In: *Computers and Electrical Engineering*, 2023, 110, 108799. DOI: 10.1016/j.compeleceng.2023.108799.
- Lobkova E. V. Otrasleyve cifrovye resheniya kak instrument dostizheniya nacional'nyh celej [Industry-specific digital solutions as a tool for achieving national goals]. In: *Nacional'nye interesy: priority i bezopasnost' [National interests: priorities and security]*, 2025, 21(12), 30–53. DOI: 10.24891/lavjav. EDN: LAVJAV
- Lobkova E. V. Upravlenie tehnologicheskim obespecheniem prodovol'stvennoj bezopasnosti strany na osnove tipologii regionov [Management of Technological Support for the Country's Food Security Based on the Typology of Regions]. In: *Ekonomika i upravlenie [Economics and Management]*, 2025, 31(11), 1409–1425. DOI: 10.35854/1998–1627–2025–11–1409–1425. EDN: XJNIUZ
- Mkhitarian V. S., Popova G. L. Klassifikaciya regionov Rossii po urovnyu razvitiya sel'skogo hozyajstva v 2019–2021 godah. [Classification of Russian Regions by the Level of Agricultural Development in 2019–2021]. In: *Voprosy statistiki [Statistics Issues]*, 2023, 30(4), 43–53. DOI: 10.34023/2313–6383–2023–30–4–43–53. EDN: PJLSNG
- Qazi A. Exploring global food security from a Bayesian network perspective on food availability. In: *Environment, Development and Sustainability*, 2025. DOI: 10.1007/s10668–025–06544–2
- Qazi A., Al-Mhdawi M. Sustainability and adaptation dynamics in Global Food Security: A Bayesian Belief Network approach. In: *Journal of Cleaner Production*, 2024, 467, 142931. DOI: 10.1016/j.jclepro.2024.142931.

Rogachev A. F., Gagarin A. G., Melikhova E. V., Pleshchenko T. V. *Nechetkoe kognitivnoe modelirovanie regional'noj prodovol'stvennoj bezopasnosti: matematicheskoe obespechenie i instrumental'nye sredstva* [Fuzzy Cognitive Modeling of Regional Food Security: Mathematical Support and Tools]. Volgograd, Volgograd State Agrarian University, 2019. 172. EDN: IJPVVA.

Ryazantsev S. V., Vartanova M. L. Strategicheskoe ukreplenie resursnogo potenciala regionov i ekonomicheskogo suvereniteta Rossijskoj Federacii v kontekste prodovol'stvennoj sistemy [Strategic strengthening of the resource potential of the regions and the economic sovereignty of the Russian Federation in the context of the food system]. In: *Vestnik evrazijskoj nauki* [The Eurasian Scientific Journal], 2025, 17(5). DOI: 10.15862/21ECVN 525. Available at: <https://esj.today/PDF/21ECVN 525.pdf>

Sali G., Corsi S., Monaco F., Mazzocchi C. The Role of Different Typologies of Urban Agriculture for the Nourishment of the Metropolis. The case study of Milan. *International Congress European Association of Agricultural Economists*, August 26–29. Ljubljana, Slovenia, 2014, 186373. DOI: 10.22004/ag.econ.186373.

Stella G., Coli R., Maurizi A., Famiani F., Castellini C., Pauselli M., Tosti G., Menconi M. Towards a National Food Sovereignty Plan: Application of a new Decision Support System for food planning and governance. In: *Land Use Policy*, Elsevier, 2019, 89. DOI: 10.1016/j.landusepol.2019.104216.

Svyatokho N. V. Ocenka prodovol'stvennoj bezopasnosti na osnove metoda nechyotkoj logiki. [Assessment of Food Security Based on the Fuzzy Logic Method]. In: *Menedzhment v Rossii i za rubezhom* [Management in Russia and Abroad], 2017, 1, 73–78. EDN: XXJKQN.

Vartanova M. L., Drobot E. V. Aktual'nye problemy obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti: prodovol'stvennaya samodostatochnost' regiona pri ehffektivno funkcioniruyushchem regional'nom prodovol'stvennom rynke (na primere Severo-Kavkazskogo federal'nogo okruga) [Current Issues in Ensuring Food Security: Food Self-Sufficiency of the Region with an Efficiently Functioning Regional Food Market (Based on the North Caucasus Federal District)]. In: *Rossijskoe predprinimatel'stvo* [Russian Entrepreneurship], 2018, 19(2), 405–430. DOI: 10.18334/rp.19.2.38831. EDN: YRPGHN

Visser O., Mamonova N., Spoor M. & Nikulin A. 'Quiet Food Sovereignty' as Food Sovereignty without a Movement? Insights from Post-socialist Russia. In: *Globalizations*, 2015, 12(4), 513–528. DOI: 10.1080/14747731.2015.1005968.

EDN: HVLWTB
УДК 338.439; 332.14

Comparative Analysis of Approaches to Using Digital Tools for Assessing and Forecasting Regional Food Security

Svetlana A. Kozlova* and Irina S. Ferova

*Siberian Federal University
Krasnoyarsk, Russian Federation*

Received 30.03.2026, received in revised form 20.04.2026, accepted 13.05.2026

Abstract. The aim of this study is to identify elements of international methodological approaches to food security assessment and forecasting based on digital technologies that can be used to develop a comprehensive dynamic model at the regional level. A comparative analysis of two methodological paradigms was conducted: a quantitative approach based on machine learning ensemble models and hybrid neural network architecture, and a qualitative-quantitative approach based on fuzzy structural modeling of Agriculture 4.0 drivers. The findings show that both approaches reach similar conclusions about the key role of automation as a basic condition for digital transformation in the agricultural sector and the positive impact of artificial intelligence on food security. Through the synthesis of both paradigms, three model elements were identified: a current state assessment module, a scenario forecasting module, and an uncertainty accounting module. The necessary adaptations for applying this experience to Russian conditions were determined, using an industrial-type region with spatial differentiation as an example.

Keywords: food security, digitalization, monitoring, dynamic models, regional development, machine learning, scenario forecasting.

Research area: Social Sciences; Economics.

The research was funded by the Russian Science Foundation, Krasnoyarsk Regional Fund of Science (project No. 25–28–20157).

Citation: Kozlova S. A., Ferova I. S. Comparative Analysis of Approaches to Using Digital Tools for Assessing and Forecasting Regional Food Security. In: *J. Sib. Fed. Univ. Humanit. soc. sci.*, 2026, 19(6), 1202–1210. EDN: HVLWTB



© Siberian Federal University. All rights reserved

* Corresponding author E-mail address: svekozlova@sfu-kras.ru

ORCID: 0000-0003-0858-201X (Kozlova); 0000-0002-3359-7822 (Ferova)

Сравнительный анализ подходов к применению цифровых инструментов оценки и прогнозирования региональной продовольственной безопасности

С.А. Козлова, И.С. Ферова

Сибирский федеральный университет

Российская Федерация, Красноярск

Аннотация. Целью исследования является идентификация элементов зарубежного методического инструментария оценки и прогнозирования продовольственной безопасности на основе цифровых технологий, применимых для разработки комплексной динамической модели регионального уровня. Проведен сравнительный анализ двух методических парадигм: количественного подхода на основе ансамбля моделей машинного обучения и гибридной нейросетевой архитектуры и качественно-количественного подхода на основе нечеткого структурного моделирования драйверов Сельского хозяйства 4.0. Установлено, что оба подхода приходят к соотносимым выводам о ключевой роли автоматизации как базового условия цифровой трансформации аграрного сектора и положительном влиянии искусственного интеллекта на продовольственную безопасность. На основе синтеза парадигм идентифицированы три элемента модели: модуль оценки текущего состояния, модуль сценарного прогнозирования и модуль учета неопределенности. Определены адаптации для переноса опыта в российские условия на примере региона промышленного типа с пространственной дифференциацией.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, цифровизация, мониторинг, динамические модели, региональное развитие, машинное обучение, сценарное прогнозирование.

Научная специальность: 5.4.4. Социальная структура, социальные институты и процессы; 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика.

Исследование выполнено при поддержке Российского научного фонда и Красноярского краевого фонда поддержки научной и научно-технической деятельности в рамках реализации проекта № 25–28–20157 «Разработка методического подхода для оценки и управления продовольственной безопасностью на региональном уровне в условиях глобальной цифровизации».

Цитирование: Козлова С. А., Ферова И. С. Сравнительный анализ подходов к применению цифровых инструментов оценки и прогнозирования региональной продовольственной безопасности. *Журн. Сиб. федер. ун-та. Гуманитарные науки*, 2026, 19(6), 1202–1210. EDN: HVLWTV

Введение

Обеспечение продовольственной безопасности остается одним из ключевых приоритетов государственной политики Российской Федерации, что закреплено

в Доктрине продовольственной безопасности (Ob utverzhdenii Doktriny, 2020) и Стратегии национальной безопасности (O Strategii natsional'noy bezopasnosti..., 2021). В условиях усиления климатических рисков, геополити-

тической нестабильности и структурных трансформаций агропродовольственных систем возрастает потребность в научно обоснованных инструментах мониторинга, оценки и прогнозирования продовольственной безопасности на региональном уровне.

Глобальный контекст подтверждает актуальность проблематики обеспечения продовольственной безопасности как на уровне регионов (на мезоуровне), так и государств (на макроуровне). Согласно Глобальному докладу о продовольственных кризисах (Global Report on Food Crises, GRFC) за 2024 год, свыше 295 миллионов жителей 53 стран и территорий столкнулись с острым голодом – это на 13,7 миллиона больше, чем в 2023 году; с 2020 года доля населения, испытывающего острую нехватку продовольствия, превышает 20 %, а в 2024 году этот показатель достиг 22,6 % (Masshtaby goloda v mire..., 2025).

На этом фоне цифровые технологии и искусственный интеллект все чаще рассматриваются исследователями как трансформационные инструменты, способные качественно изменить подходы к мониторингу, оценке и прогнозированию продовольственной безопасности.

Выбор методических подходов для оценки и мониторинга, показателей в качестве критериев устойчивости продовольственных систем и способов их обработки является важной концептуальной основой, от которой зависит качество управленческих решений в сфере обеспечения продовольственной безопасности. Обзор различных подходов и инструментов оценки, применяемых в мировой практике, свидетельствует о том, что основная трудность заключается в выборе методов агрегирования данных, приведении разнородных показателей к единой системе измерения, определении весовых коэффициентов и учете динамичности среды, в которой функционируют исследуемые объекты.

В данной работе определены элементы комплексной динамической модели оценки и прогнозирования продовольственной безопасности региона (на примере Красноярского края) с учетом факторов неопределен-

ности, обеспечивающей количественную оценку текущего состояния и прогнозирование продовольственной безопасности на среднесрочную перспективу.

Практическая значимость работы определяется возможностью использования ее результатов при формировании системы цифрового мониторинга продовольственной безопасности субъектов Российской Федерации, а также при обосновании управленческих решений в сфере развития агропромышленного комплекса и цифровизации сельского хозяйства.

Постановка проблемы

Вопрос о развитии методического инструментария оценки и прогнозирования продовольственной безопасности является актуальным в связи с необходимостью учета влияния фактора цифровизации процессов в агропромышленном секторе.

Традиционные методы, такие как регрессионный анализ (Lee et al., 2024; Aïhoun, Henningsen, 2024; Urak, Bilgic, 2023) и декомпозиционный анализ (Yang et al., 2025), позволяют выявлять отдельные зависимости, но зачастую не способны определить сложные нелинейные и синергетические эффекты, характерные для агропродовольственных систем, а также ограничены в отражении пространственной гетерогенности на мезоуровне.

Значительный вклад в преодоление указанных ограничений вносят методы машинного обучения, которые через ранжирование важности признаков и исследование эффектов взаимодействия не только идентифицируют ключевые факторы продовольственной безопасности, но и раскрывают сложные взаимосвязи между переменными (Li et al., 2026). Гибридные модели глубокого обучения, интегрирующие пространственно-временные признаки, продемонстрировали свои преимущества в задачах раннего предупреждения продовольственной безопасности в Африке (Deléglise et al., 2021), прогнозирования урожайности в Индии (Rani et al., 2023). Искусственный интеллект показал значительный потенциал в мониторинге посевов

и почв, контроле вредителей и болезней, автоматизации производственных процессов и селекции культур (Pandey, Mishra, 2024), а также в прогнозировании влияния изменения климата на продовольственную безопасность (Karanth et al., 2023).

При этом можно выделить ряд существенных ограничений, присущих методическому инструментарию оценки и прогнозирования продовольственной безопасности:

- отсутствие комплексных моделей продовольственной безопасности регионального уровня, интегрирующих методы машинного обучения;

- отсутствие динамических моделей, сочетающих многокомпонентный индекс продовольственной безопасности с модулями учета неопределенности и сценарного моделирования.

В рамках настоящего исследования выполнен поиск инструментария, позволяющего провести оценку на региональном уровне. К ключевым аспектам, учитываемым при поиске, следует отнести то, что объектом апробации разрабатываемой модели является регион – Красноярский край – с выраженной внутрирегиональной дифференциацией:

- от зон интенсивного земледелия на юге до арктических территорий Таймыра и Эвенкии;

- наличие крупных городских агломераций – центров потребления (Красноярск, Норильск);

- зависимость отдаленных территорий от системы «северного завоза»;

- значительное влияние климатических факторов, характерных для зоны рискованного земледелия Сибири. Такое сочетание делает Красноярский край своеобразной «моделью в миниатюре», воспроизводящей на региональном уровне ключевые проблемы обеспечения продовольственной безопасности, характерные для России в целом.

Методология

Настоящее исследование выполнено в формате аналитического обзора с эле-

ментами сравнительного кейс-анализа и методического синтеза. Целью является идентификация элементов зарубежного методического инструментария оценки и прогнозирования продовольственной безопасности, применимых при разработке комплексной динамической модели регионального уровня для условий Красноярского края.

Значительный вклад в развитие методического инструментария цифрового мониторинга продовольственной безопасности вносит опыт Китая – крупнейшего производителя и потребителя продовольствия в мире. В частности, в исследовании Li et al. (2026) предложена комплексная аналитическая система, интегрирующая шесть моделей машинного обучения (логистическая регрессия, VAR, KNN, случайный лес, LightGBM, XGBoost) для идентификации факторов продовольственной безопасности и гибридную нейросетевую модель RIME-CNN-LSTM-ATT для прогнозирования тенденций продовольственной безопасности на основе панельных данных 30 провинций КНР за период 2000–2022 гг. Авторами установлено, что уровень развития искусственного интеллекта оказывает статистически значимое положительное влияние на продовольственную безопасность (SHAP-значения положительны во всех макроронах с вкладом от 2,6 до 6,9 %), а ключевые факторы воздействия существенно дифференцированы по регионам: в основных зернопроизводящих регионах температура определяет 58,6 % влияния, тогда как в регионах с балансом производства и потребления доминируют осадки и продолжительность солнечного сияния (40,1 %). Сценарное прогнозирование показало, что при реализации сценария зеленого развития (SSP1+RCP2.6) общий уровень продовольственной безопасности Китая возрастет на 2,93 % к 2035 г., тогда как при сценарии высоких выбросов (SSP5+RCP8.5) ожидается снижение на 6,68 %.

В свою очередь, Alam et al. (2023) разработали комплексный методический подход для идентификации, оценки и анализа иерархических взаимосвязей между драй-

верами внедрения Сельского хозяйства 4.0 (Agriculture 4.0) в контексте развивающейся экономики Бангладеш. Исследование направлено на обеспечение устойчивости и продовольственной безопасности в условиях нарушений глобальных цепочек поставок, вызванных пандемией COVID-19.

Методическая основа исследования включает гибридную модель, объединяющую анализ Парето, нечеткое тотальное интерпретативное структурное моделирование (fuzzy TISM) и нечеткий MICMAC-анализ (Matriced' Impacts Croisés Multiplication Appliquée à un Classement). На первом этапе на основе систематического обзора литературы (базы Google Scholar и ScienceDirect, период 2010–2022 гг.) и экспертной валидации были определены 18 драйверов внедрения Сельского хозяйства 4.0. Экспертная панель включала 24 специалиста из государственных аграрных университетов, национальных научно-исследовательских институтов и региональных управлений сельского хозяйства Бангладеш, с опытом работы от 5 до 15 лет и более в области пищевых технологий, сельскохозяйственной экономики, животноводства, селекции, агроинженерии и агробиотехнологии. Отбор экспертов осуществлялся методом целевой выборки.

На втором этапе с помощью анализа Парето из 18 драйверов были отобраны 13 наиболее значимых. Для оценки значимости эксперты ($n = 18$) использовали 7-балльную шкалу Лайкерта. На третьем этапе 10 экспертов сформировали структурную матрицу самовзаимодействия (SSIM) в нечеткой среде с использованием лингвистических переменных и символов V (i влияет на j), A (j влияет на i), X (взаимное влияние) и O (отсутствие связи). Агрегированная нечеткая SSIM была сформирована по модальным значениям ответов. Дефаззификация производилась методом CFCS (Converting Fuzzy data into Crisp Scores). Результаты были визуализированы в виде шестиуровневой иерархической модели и верифицированы 14 независимыми экспертами по шкале от 1 до 5.

Выбор данного интегрированного подхода авторы обосновали тем, что нечеткий TISM, в отличие от классического ISM, позволяет экспертам оценивать компоненты в условиях неопределенности с использованием нечетких чисел вместо бинарных значений (0,1), а также предоставляет логическое объяснение формирования связей между переменными. MICMAC-анализ классифицирует драйверы на четыре кластера: автономные, зависимые, связующие и независимые – на основе их движущей силы и зависимости.

Обсуждение

Результаты проведенного анализа авторских подходов к оценке и прогнозированию продовольственной безопасности свидетельствуют о формировании тенденции к учету цифровизации как фактора, так и инструмента систем обеспечения продовольственной безопасности, при этом масштаб и характер данной интеграции существенно различаются в зависимости от уровня экономического развития, институциональной среды и агроклиматических условий конкретных стран и регионов.

Исследование Li et al. (2026) демонстрирует, что применение ансамбля моделей машинного обучения в сочетании с гибридной нейросетевой архитектурой (RIME-CNN-LSTM-ATT) позволяет идентифицировать ключевые факторы продовольственной безопасности, осуществлять сценарное прогнозирование с высокой точностью (RMSE = 0,76–0,85; $R^2 = 86,74–88,06$ %). Значимым является вывод авторов о статистически существенном положительном влиянии уровня развития искусственного интеллекта на продовольственную безопасность во всех исследуемых макроронах Китая. Данный результат подтверждается и теоретическими положениями, представленными в работе Alam et al. (2023), где искусственный интеллект для мониторинга здоровья растений, влажности и pH почвы был отнесен к зависимым переменным второго уровня иерархической модели. Таким образом,

можно сделать вывод, что реализация потенциала использования технологий искусственного интеллекта в аграрном секторе зависит от наличия сформированной базовой технологической инфраструктуры агропромышленного сектора, включающей автоматизацию, роботизацию и развитие Интернета вещей.

Выявленная Li et al. (2026) региональная гетерогенность факторов продовольственной безопасности (доминирование температурного фактора в зернопроизводящих регионах (58,6 % влияния) и осадков с солнечным сиянием в регионах с балансом производства и потребления (40,1 %)) имеет существенное значение для проектирования систем цифрового мониторинга уровня продовольственной безопасности региона: необходимы алгоритмы мониторинга, учитывающие специфику локальных агроклиматических условий, что согласуется с общей логикой прецизионного земледелия, обоснованной в исследовании Alam et al. (2023).

Вместе с тем сопоставление двух исследуемых работ демонстрирует различия в контекстах применения инструментов цифровизации при оценке и прогнозировании уровня продовольственной безопасности:

- Li et al. (2026) опираются на количественный подход, основанный на обработке больших панельных данных (30 провинций, 23 года наблюдений) с использованием методов машинного обучения и глубокого обучения; проверка результатов опирается на стандартные показатели точности моделей, такие как RMSE, MAPE и R^2 , а интерпретация проводится с помощью SHAP-значений, что гарантирует прозрачность выводов моделей;

- Alam et al. (2023) используют комбинированный качественно-количественный метод на базе экспертных оценок в условиях неопределенности с применением нечеткой логики. Выбор нечеткого TISM в паре с MICMAC-анализом объясняется дефицитом формализованных данных о цифровизации аграрного сектора в развивающихся странах.

В этой связи для регионов и стран на ранних стадиях цифровой трансформации АПК, где количественные сведения о влиянии технологий на продовольственную безопасность пока недостаточны, применим подход Alam et al. (2023), а в регионах и странах с развитой статистической инфраструктурой и большим массивом исторических данных целесообразно применить инструментарий, описанный в работе Li et al. (2026).

Следует отметить, что оба исследования, при имеющихся методических различиях, приходят к соотносимым выводам относительно иерархии технологических приоритетов. В модели Alam et al. (2023) автоматизация и робототехника (D 6) занимают базовый уровень иерархии (уровень 6) с максимальной движущей силой (crisp value = 9,735), определяя предпосылки для функционирования всех последующих технологических решений. Аналогично в исследовании Li et al. (2026) уровень ИИ, операционализированный через число промышленных роботов, демонстрирует устойчивую положительную корреляцию с индексом продовольственной безопасности.

Особого внимания заслуживает проблема масштабируемости представленных подходов. Модель Li et al. (2026), основанная на климатических сценариях CMIP6 (SSP1+RCP2.6, SSP2+RCP4.5, SSP5+RCP8.5), обеспечивает прогнозирование на горизонте до 2035 г. и может быть адаптирована для других крупных аграрных экономик как на мезо-, так и на макроуровне при наличии сопоставимых временных рядов. Иерархическая модель Alam et al. (2023), верифицированная 14 независимыми экспертами, в большей степени привязана к особенностям конкретной развивающейся экономики, однако сам методический инструментарий (нечеткий TISM + MICMAC) универсален и может быть применен в других страновых контекстах при соответствующей адаптации состава драйверов и экспертной панели.

Результаты исследования Li et al. (2026) показывают, что сценарии разви-

тия сельского хозяйства, различающиеся по климатической траектории, приводят к существенно неодинаковым результатам по уровню продовольственной безопасности: при реализации сценария «зеленого» развития ожидается ее рост на 2,93 % к 2035 г., тогда как при сценарии высоких выбросов – снижение на 6,68 %. Разрыв между этими сценариями составляет около 9,6 процентных пунктов, что количественно подтверждает значимость климатической политики для устойчивости аграрного производства и обеспечения продовольственной безопасности.

В свою очередь, Alam et al. (2023) показали, что цифровая трансформация сельского хозяйства носит иерархический характер: такие направления, как использование возобновляемых источников энергии, зависят от более базовых условий – автоматизации, цифровизации и институциональной поддержки. Это позволяет рассматривать энергетический переход в аграрном секторе не как исходную предпосылку, а как результат более глубоких технологических и организационных изменений.

Вместе с тем рассматриваемые исследования имеют ряд ограничений, которые необходимо учитывать при адаптации их результатов. В работе Li et al. (2026) уровень развития искусственного интеллекта оценивается через прокси-показатель числа промышленных роботов, что не в полной мере отражает многообразие ИИ-решений, применяемых в сельском хозяйстве. В исследовании Alam et al. (2023) выводы основаны на сравнительно небольшой экспертной выборке, что сохраняет риск субъективных смещений, несмотря на использование методов нечеткой логики. Кроме того, состав и иерархия драйверов цифровой трансформации могут изменяться по мере технологического развития и трансформации институциональной среды. Указанные обстоятельства подтверждают необходимость адаптации зарубежного опыта к российским условиям и разработки моделей, учитывающих специфику региональных агропродовольственных систем.

Заключение

В настоящей работе проведен сравнительный анализ зарубежного опыта применения цифровых технологий и методов искусственного интеллекта для мониторинга, оценки и прогнозирования продовольственной безопасности с целью определения элементов подходов, применимых при разработке комплексной динамической модели продовольственной безопасности региона на примере Красноярского края.

По результатам исследования сформулированы следующие основные выводы.

Во-первых, анализ аграрной политики Китая и методического инструментария, представленного в работе Li et al. (2026), показал, что ансамблевые модели машинного обучения (XGBoost, LightGBM, случайный лес и др.) в сочетании с гибридными нейросетевыми архитектурами (RIME-CNN-LSTM-ATT) обеспечивают высокую точность идентификации факторов и сценарного прогнозирования продовольственной безопасности ($R^2 = 86,74–88,06\%$). Установлено статистически значимое положительное влияние уровня развития искусственного интеллекта на продовольственную безопасность, а также выраженная региональная дифференциация ключевых факторов воздействия, что обосновывает необходимость построения регионально-адаптированных моделей мониторинга.

Во-вторых, анализ опыта цифровой трансформации аграрного сектора развивающихся экономик на основе исследования Alam et al. (2023) продемонстрировал, что в условиях ограниченности формализованных данных экспертно-аналитические подходы на базе нечеткой логики (fuzzy TISM + MICMAC) позволяют выстраивать иерархию технологических приоритетов и выявлять структурные взаимозависимости между драйверами цифровизации сельского хозяйства. Ключевым результатом является определение автоматизации и робототехники как базового условия цифровой трансформации, формирующего предпосылки для последующего внедрения ИИ, Интер-

нета вещей и других технологий Сельского хозяйства 4.0.

В-третьих, синтез двух методологических парадигм – количественной (машинное обучение на панельных данных) и качественно-количественной (экспертное оценивание в нечеткой среде) – позволил идентифицировать элементы, применимые для разработки комплексной динамической модели продовольственной безопасности региона:

- модуль оценки текущего состояния: на основе многокомпонентного индекса продовольственной безопасности с использованием методов машинного обучения для ранжирования факторов и интерпретации результатов через SHAP-значения, адаптированный к условиям выраженной внутрирегиональной дифференциации (от зон интенсивного земледелия на юге до арктических территорий);

- модуль сценарного прогнозирования: на основе гибридных нейросетевых моделей с интеграцией климатических сценариев, учитывающих специфику зоны рискованного земледелия Сибири;

- модуль учета неопределенности: на основе нечеткой логики для экспертного оценивания факторов, по которым формализованные данные отсутствуют или недостаточны, что особенно актуально для отдаленных территорий, зависимых от системы «северного завоза».

Необходимые адаптации при переносе зарубежного опыта в российские условия включают: замену прокси-показателей уровня цифровизации (от числа промышленных роботов к комплексным индикаторам,

отражающим распространенность цифровых платформ, систем точного земледелия и программных ИИ-решений в АПК); формирование экспертных панелей с участием специалистов, обладающих знанием региональных особенностей агропродовольственных систем Сибири.

Исследование имеет ряд ограничений, которые необходимо учитывать при интерпретации результатов: обзорный характер работы предполагает отсутствие эмпирической апробации идентифицированных элементов модели на данных Красноярского края, что является задачей последующих этапов исследования. Также следует отметить, что углубленный анализ ограничен двумя ключевыми источниками, что обусловлено целью сопоставления альтернативных парадигм в оценке и прогнозировании продовольственной безопасности на региональном и страновом уровне, однако может не исчерпывать всего многообразия существующих подходов. Перенос методического инструментария, разработанного в контексте Китая и Бангладеш, в российские условия требует тщательной верификации, учитывающей различия в статистической базе, институциональной среде и агроклиматических условиях.

Перспективы дальнейших исследований включают: эмпирическую апробацию предложенных элементов модели на статистических данных Красноярского края; разработку и тестирование комплексного индекса продовольственной безопасности региона с учетом внутрирегиональной дифференциации с интеграцией климатических и социально-экономических сценариев.

Список литературы / References

Aïhounton Ghislain B. D. & Henningsen Arne. Does organic farming jeopardize food security of farm households in Benin? *Food Policy*, Elsevier, 2024. 124(C). DOI: 10.1016/j.foodpol.2024.102622

Alam Md & Tushar Saifur & Zaman Sadid & Santibanez Gonzalez Ernesto & Bari A. B. M. Mainul & Karmaker Chitra. Analysis of the drivers of Agriculture 4.0 implementation in the emerging economies: Implications towards sustainability and food security. *Green Technologies and Sustainability*. 2023. 1. 100021. 10.1016/j.grets.2023.100021.

Deléglise, Hugo & Interdonato, Roberto & Bégué, Agnès & Maitre d'hotel, Elodie & Teisseire, Maguelonne & Roche, Mathieu. Food security prediction from heterogeneous data combining machine and deep learning methods. *Expert Systems with Applications*. 2021. 190. 116189. 10.1016/j.eswa.2021.116189

Karant Shradha & Benefo Edmund & Patra Debasmitha & Pradhan Abani. Importance of artificial intelligence in evaluating climate change and food safety risk. *Journal of Agriculture and Food Research*. 2022. 11. 100485. 10.1016/j.jafr.2022.100485.

Lee Chien-Chiang & Zeng Mingli & Luo Kang. How does climate change affect food security? Evidence from China. *Environmental Impact Assessment Review*. 2024. 104. 107324. 10.1016/j.eiar.2023.107324.

Li Q., Chen H., Long R., Sun Q., Huang Z. The impact of climate change on China's food security considering artificial intelligence level: Based on XGBoost and RIME-CNN-LSTM-ATT models. *Resources, Conservation & Recycling*, 2026, 224, 108539. DOI: 10.1016/j.resconrec.2025.108539

Masshtaby goloda v mire rastut shestoy god podryad: 295 millionov chelovek – na grani vyzhivaniya. OON [The scale of hunger in the world is rising for the sixth consecutive year: 295 million people are on the brink of survival. UN]. 16.05.2025. URL: <https://news.un.org/ru/story/2025/05/1464391>

O Strategii natsional'noy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii: ukaz Prezidenta RF ot 2 iyulya 2021 g. [On the National Security Strategy of the Russian Federation: Decree of the President of the Russian Federation of July 2, 2021]. № 400. URL: <https://base.garant.ru/401425792/>

Ob utverzhdenii Doktriny prodovol'stvennoy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii: ukaz Prezidenta RF ot 21 yanvarya 2020 g. No. 20 (s izmeneniyami i dopolneniyami) [On the Approval of the Food Security Doctrine of the Russian Federation: Decree of the President of the Russian Federation of January 21, 2020 No. 20 (with amendments and additions)]. URL: <https://base.garant.ru/73438425/>

Pandey Dhananjay & Mishra Richa. Towards sustainable agriculture: Harnessing AI for global food security. *Artificial Intelligence in Agriculture*. 2024, 12. 10.1016/j.iiia.2024.04.003.

Rani S., Mishra A. K., Kataria A. et al. Machine learning-based optimal crop selection system in smart agriculture. *Sci. Rep.* 2023. 13, 15997. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-42356-y>

Urak F., Bilgic A. Food insecurity and sovereignty threat to uncontrolled price spillover effects in financialized agricultural products: the red meat case in Turkiye. *Borsa Istanbul Review*, 2023, 23(3), 580–599. DOI: 10.1016/j.bir.2022.12.006

Yang Ke & Han Qi & Yang Dujuan & Veirs Bauke. Historical Changes and Driving Factors of Food-Water-Energy Footprint Consumption: A Case Study of the Beijing-Tianjin-Hebei City Agglomeration. *Sustainable Cities and Society*. 2025. 122. 106222. 10.1016/j.scs.2025.106222

EDN: SKYOEP
УДК 338.28

Young People on the Frontiers of Big Science: Researcher Motivations (Based on the SKIF Center for Collective Use)

Nataliya A. Kravchenko, Almira T. Yusupova*
and Alina I. Churkina

*Institute of Economics and Industrial Engineering SB RAS
Novosibirsk State University
Novosibirsk, Russian Federation*

Received 12.03.2026, received in revised form 20.04.2026, accepted 14.05.2026

Abstract. Lack of highly qualified personnel is one of the serious problems of the domestic academic science development. Main aim of research is to identify modern young people's motivation to work in research area and to determine factors which influence their willingness to join Big Science, to take part in big projects. Motivations of young people were studied on the case of their attitude to SKIF project which is being implemented in science city Koltsovo in Novosibirsk region. It has been shown that the main drivers of engagement are the scale of the scientific task and professional competencies. In order to attract young people to academic activities it is necessary to provide them comfortable environment, suggest challenging work and demonstrate perspectives of career growth and financial wealth. It is important to educate young people widely, to inform them about perspectives of R&D, to show objects of research infrastructure, to exhibit obtained results.

Keywords: professional orientation of young people, megascience projects, cluster analysis.

Research area: Social Sciences; Economics.

The article was funded according to the research plan of the IEIE SB RAS Project “Concept and methodology for studying the transformation processes of companies in the high-tech sector of the economy in an unstable external environment”, No. 126020216316–4.

Citation: Kravchenko N.A., Yusupova A. T., Churkina A. I. Young People on the Frontiers of Big Science: Researcher Motivations (Based on the SKIF Center for Collective Use). In: *J. Sib. Fed. Univ. Humanit. soc. sci.*, 2026, 19(6), 1211–1222. EDN: SKYOEP



Молодежь на фронтире Большой науки: мотивации исследователей (на примере Центра коллективного пользования СКИФ)

Н.А. Кравченко, А.Т. Юсупова, А.И. Чуркина

*Институт экономики и управления
промышленным производством СО РАН
Новосибирский государственный университет
Российская Федерация, Новосибирск*

Аннотация. Развитие отечественной академической науки сталкивается с рядом серьезных проблем, наиболее острой из которых является дефицит высококвалифицированных кадров. Цель исследования – идентифицировать мотивации студентов заниматься научной деятельностью и выделить факторы, оказывающие влияние на их намерения работать в Большой науке.

Мотивационные установки молодежи исследовались на примере их отношения к проекту СКИФ, реализуемому в наукограде Кольцово в Новосибирской области. Показано, что основными драйверами вовлеченности являются масштаб научной задачи и профессиональные компетенции.

Для привлечения молодежи к академической деятельности необходимо обеспечить комфортную среду, предоставить интересную работу и показать перспективы карьерного роста и финансового благополучия. Необходимо широкое просвещение молодежи, направленное на информирование о возможностях научных исследований и разработок, знакомство с объектами научной инфраструктуры, демонстрацию полученных результатов.

Ключевые слова: профессиональные ориентиры молодежи, проекты класса мегасайенс, кластерный анализ.

Научная специальность: 5.2.4 Социальная структура, социальные институты и процессы; 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика.

Статья подготовлена по плану НИР ИЭОПП СО РАН, проект «Концепция и методология исследования процессов трансформации компаний высокотехнологического сектора экономики в неустойчивой внешней среде», № 126020216316–4.

Цитирование: Кравченко Н. А., Юсупова А. Т., Чуркина А. И. Молодежь на фронтире Большой науки: мотивации исследователей (на примере Центра коллективного пользования СКИФ). *Журн. Сиб. федер. ун-та. Гуманитарные науки*, 2026, 19(6), 1211–1222. EDN: SKYOBP

Постановка проблемы

Достижение национальной цели технологического суверенитета и лидерства в ключевых отраслях в условиях внешних ограничений требует перехода от краткосрочной тактики параллельного импорта и опоры на кооперацию с дружественными

ми государствами к развитию собственных передовых исследований и разработок. Фундаментальной базой для такого перехода и источником прорывных инноваций выступают проекты класса «мега-сайенс» – уникальные, масштабные и ресурсоемкие исследовательские установки

Большой науки, создаваемые для решения принципиально новых задач (Egerev, 2020; Bastianin, Florio, 2023). Традиционно такие объекты аккумулируют передовые знания и компетенции, служат своего рода «магнитом» для амбициозных исследователей, становятся мощным драйвером развития высокотехнологичного сектора экономики¹. Важное направление воздействий мегасайенс-проектов связано с формированием человеческого капитала, расширением устойчивых научных и производственных взаимодействий.

В России сегодня реализуется восемь проектов класса «мегасайенс», не имеющих аналогов в мире или превосходящих существующие установки. Один из ключевых – Центр коллективного пользования «Сибирский кольцевой источник фотонов» (СКИФ), строящийся в наукограде Кольцово в Новосибирской области. Это сложный инженерный комплекс из 34 зданий и сооружений, представляющий собой синхротрон поколения 4+. Его исключительные характеристики позволят проводить передовые исследования с использованием ярких и интенсивных пучков рентгеновского излучения в физике, химии, материаловедении, новой энергетике, биологии, геологии и ряде междисциплинарных областей, включая гуманитарные науки.

Потенциал СКИФа связан как с расширением возможностей фундаментальной науки, так и с решением прикладных задач инновационных и промышленных предприятий, позволяя в несколько раз ускорять и удешевлять производственные процессы при одновременном повышении качества продукции². В настоящее время смонтирована первая исследовательская станция (из шести запланированных в первой очереди). Среди потенциальных пользователей станций СКИФа – представители двух десятков научно-исследовательских институтов и вузов из различных регионов России,

крупные корпорации, а также исследователи из Республики Беларусь и стран Средней Азии.

Создание и эффективное использование подобных объектов упирается в острую проблему – дефицит высококвалифицированных кадров. Сокращение численности исследователей, длительное недофинансирование науки и старение научного оборудования привели к тому, что наиболее сложная ситуация сложилась именно с подготовкой кадров высшей квалификации и их привлечением в исследовательскую деятельность. Для работы в авангарде мировой науки необходимы специалисты, способные ставить амбициозные задачи, проводить сложные эксперименты и реализовывать инновационный потенциал фундаментальных и прикладных результатов. Статистические данные демонстрируют неуклонное сужение кадрового резерва отечественной науки: в 2023 году в России приходилось лишь 53 исследователя на 10 000 занятых (для сравнения, в США – 106, в Республике Корея – 174, в Швеции – 208 человек)³. За последнее десятилетие почти вдвое сократился приток в аспирантуру: с 54,6 тыс. человек в 2010 г. до 27,7 тыс. в 2020 г.

Складывается парадоксальная ситуация: масштабный инфраструктурный «магнит» для талантов создается, однако на фоне общего снижения интереса к исследовательской карьере кадровый резерв для его запуска критически мал. Чтобы преодолеть этот разрыв, необходимо глубокое понимание внутренних установок нового поколения специалистов. Закономерно встает вопрос: какие именно стимулы способны привлечь молодых людей в Большую науку и что именно движет теми немногими, кто уже готов включиться в реализацию проектов класса «мегасайенс»? Поиск ответа на этот вопрос предопределил **основную цель нашей работы** – идентифицировать мотивации современных молодых людей участвовать в научной деятельности и выделить факторы, влияющие на их готов-

¹ Лекция вице-президента Объединенного института ядерных исследований Г.В. Трубникова. Сколково, 2020 г. URL: <https://www.jinr.ru/posts/upravlenie-proektami-klassa-megascience/> (дата обращения: 15.01.2026)

² Сайт ЦКП СКИФ. URL: <https://srf-skif.ru/> (дата обращения: 15.01.2026)

³ Индикаторы науки: 2025: статистический сборник / Л.М. Гохберг, К.А. Дитковский, Е.И. Евневич и др. М.: НИУ ВШЭ, 2025.

ность включиться в реализацию крупных проектов (на примере отношения к ЦКП «СКИФ»).

Состояние исследований

Исследования трудовой мотивации современных студентов имеют высокую актуальность, так как именно это поколение выходит на рынок труда и будет доминирующим в ближайшие десятилетия; их ценностные и деловые стремления привлекают внимание ученых и практиков (Gen Z, 2025). Среди основных направлений научных работ, связанных с рассматриваемой нами проблемой, можно выделить:

- исследования профессиональной мотивации ученых;
- изучение трудовой мотивации поколения Z;
- работы, анализирующие взаимосвязи деятельности объектов Большой науки и развития человеческого капитала заинтересованных участников.

В 1964 г. Ганс Селье опубликовал книгу⁴, предназначенную прежде всего для молодых людей, только начинающих свой путь в науке (Selye, 1987). В частности, Селье раскрывает мотивы, которыми руководствуются ученые в своей работе: бескорыстная любовь к Природе и Правде; восхищение красотой закономерности; простое любопытство; желание приносить пользу; потребность в одобрении и боязнь скуки. Безусловно, эти мотивы сохраняют значение и сегодня, однако изменения в организации научной деятельности и научно-технической политики усилили ориентацию на удовлетворение потребностей экономики и общества и коммерциализацию полученных результатов.

Масштабное исследование (более 8 тыс. респондентов из 9 стран), выполненное по запросу ЦЕРН⁵ в 2022 г. (Delugas et al., 2025), представило палитру отношений к фундаментальным исследованиям, не имеющим очевидных прикладных

результатов. Большинство респондентов считают, что научные исследования играют решающую роль в повышении качества жизни и удовлетворении человеческого любопытства, однако часть респондентов негативно относится к фундаментальным исследованиям, требующим высоких затрат ресурсов, без уверенности в результатах. Отмечен «эффект невежества»: выявлена прямая связь между осведомленностью о ЦЕРН и позитивным отношением к его деятельности. Таким образом, чем больше известно об объекте мегасайенс и его возможностях, тем большее общественное одобрение и поддержку он получает.

Неотъемлемым качеством ученого является пылкий ум. Среди факторов, мотивирующих к занятиям наукой, Уоттс (Watts, 2021) отмечает приобретение навыков ведения исследований, способность решать сложные задачи и доносить результаты, которые рассматриваются автором как бесценные передаваемые компетенции. Они повышают уверенность в себе, формируют научный авторитет и приносят признание коллег. Значимой остается и возможность зарабатывать на жизнь и содержать семью.

Работ, посвященных мотивации исследователей, сравнительно немного. Среди них можно выделить результаты эмпирических исследований, объединяющие сложные сочетания мотивов, движущих поведением ученых, в мотивационную триаду: «золото» (финансовое вознаграждение), «лента» (слава и почет, репутационные и карьерные выгоды) и «загадка» (внутреннее удовлетворение от создания новых знаний или решения проблем) (Lam, 2011; Suominen et al., 2021). Эти исследования показывают, что подавляющее большинство ученых мотивированы прежде всего «лентой» и «загадкой», тогда как личная материальная выгода («золото») важна для гораздо меньшей доли исследователей.

Сегодняшние студенты в основном относятся к поколению Z⁶ (далее – зумеры), которое существенно отличается

⁴ На русском языке опубликована в 1987 г.

⁵ CERN, Европейский центр ядерных исследований – крупнейшая в мире лаборатория физики высоких энергий, расположенная около Женевы.

⁶ Поколение Z состоит из тех, кто родился с середины 1990-х до начала 2010-х годов.

от предыдущих (Radaev, 2025). Исследования показывают, что представители этого поколения амбициозны, ориентированы на достижение целей и готовы активно участвовать в крупных проектах, которые позволяют им ощутить свою значимость и вклад в будущее. При этом они мобильны и легко меняют работу, стремятся к балансу между работой и жизнью (work-life balance). Зумеры ожидают финансовой стабильности и достойной оплаты труда, а также заинтересованы в том, чтобы работа отражала их ценности (Stillman, Stillman, 2017).

Если признать финансовое благополучие первым фактором привлекательности трудовой деятельности для поколения Z, то карьера в сфере науки вряд ли может обеспечить высокий уровень заработка. В этой области зумеры солидарны с другими поколениями: по данным статистически значимых опросов⁷, только 14 % населения считают, что научная деятельность в полной мере обеспечивает высокий уровень зарплаты, и 39 % – что скорее обеспечивает. Для работы в науке преобладают более высокие мотивы: возможность приносить пользу обществу (58 %), интересное профессиональное окружение (56 %), общественное признание и уважение (57 %). Исследовательскую деятельность, в которой результаты не всегда пропорциональны затратам, сложно назвать идеальным местом работы с точки зрения прагматичных ожиданий поколения Z. Тем более важно выделить факторы, способствующие привлечению молодежи к исследовательской деятельности: масштаб и значимость проекта, его вклад в развитие мировой науки и перспективные инновации можно считать одним из наиболее сильных лейтмотивов.

Мировой и российский опыт показывает, что создание и функционирование мегасайенс-объектов порождают многочисленные эффекты, выходящие за пределы стандартных инвестиционных оценок, и способствуют развитию человеческого капитала (Catalano et al., 2021; Bastianin,

Florio, 2023). Так, в исследовании Хайд (Haid, 2025) представлены результаты опроса бывших студентов, работавших на ускорителе в ЦЕРНе: часть выпускников (22 %) перешла в высокотехнологичный бизнес, 10 % стали предпринимателями, а оставшиеся в науке уже через пять лет заняли руководящие позиции. Независимо от дальнейшей траектории, участие в проекте способствовало развитию как профессиональных, так и мягких навыков (принятие решений, взаимодействие с людьми).

Наша работа интегрирует представленные направления исследований, акцентируя внимание на возможностях привлечения и удержания в науке студентов – наиболее динамичной группы будущих молодых ученых. Мотивационная триада «золото – лента – загадка» послужила для нас концептуальной рамкой для анализа их установок, а участие в решении сложных задач в рамках мегасайенс-проектов рассматривается как важный стимул привлечения талантов.

Эмпирическая часть исследования включает разработку анкеты и проведение опроса студентов российских вузов, качественную интерпретацию его результатов, а также количественные оценки мотивирующих факторов с использованием факторного и кластерного анализа. В качестве объекта исследования выбран ЦКП «СКИФ» – масштабный научный, экономический и политический проект класса «мегасайенс», способный выступать самостоятельным мотиватором для молодежи. Работа, связанная с подобными установками, может удовлетворить потребность зумеров в осмысленности и значимости их деятельности.

Эмпирической основой послужили данные анкетирования студентов вузов РФ, проведенного с мая по сентябрь 2025 года с использованием Google Forms (анонимно, добровольно, без ограничений доступа). Были использованы два блока вопросов анкеты.

Блок 1. Отношение к масштабным проектам научной инфраструктуры, готовность участвовать в них. Содержательное это наиболее важная группа вопросов,

⁷ Индикаторы науки: 2025: статистический сборник / Л.М. Гохберг, К.А. Дитковский, Е.И. Евневич и др. М.: НИУ ВШЭ, 2025.

касающаяся мотиваций к включению в академическую деятельность, а также восприятия крупных проектов научной инфраструктуры, оценки их потенциала стать центрами притяжения молодых исследователей.

Внутри блока вопросы сгруппированы по трем направлениям:

- Желание связать профессиональную деятельность с проектом СКИФ.

- Оценка влияния СКИФа и аналогичных проектов на экономику и общество.

- Факторы привлекательности территории с объектами крупной научной инфраструктуры при выборе места работы и проживания.

Ответы на вопросы данного блока позволили операционализировать мотивационную триаду «золото – лента – загадка». «Золото» оценивалось через значимость высокой заработной платы, а также доступности качественного жилья и развитой социальной инфраструктуры как элементов уровня жизни. «Лента» – через карьерные и репутационные ожидания: престиж проекта, признание коллег, возможность интеграции в международное академическое сообщество. «Загадка» – через готовность респондентов вовлекаться в передовые исследования, работать на уникальном оборудовании и участвовать в решении масштабных научных задач ЦКП «СКИФ».

Блок 2. Характеристики респондентов, рассматриваемые в качестве потенциальных предикторов мотивации и стремления работать в науке. Учитывались направление подготовки, уровень обучения, регион расположения вуза, а также исследовательский и образовательный опыт студентов. Предполагалось, что студенты естественно-научных и технических направлений, имеющие исследовательский опыт и знакомые с методами синхротронного излучения, будут более мотивированы к участию в проекте. От учащихся НГУ и других новосибирских вузов ожидалась большая заинтересованность благодаря близости к объекту и возможности посещать просветительские мероприятия, общаться со специалистами, вовлеченными в проект.

Выборка включила 307 человек, из них 203 – студенты Новосибирского государственного университета (НГУ), остальные представляют другие вузы РФ; 76 % респондентов получают образование в Сибирском федеральном округе. Распределение по уровням обучения: 64 % – студенты бакалавриата, 15 % – магистратуры, 9 % – аспирантуры, 12 % учатся на программах специалитета. По направлениям подготовки наиболее представлены математические и естественные науки (38 %), науки об обществе (20 %), инженерное дело, технологии и технические науки (18 %).

Полученная выборка имеет ряд особенностей и ограничений, которые наложили отпечаток на интерпретацию результатов. НГУ – ведущий вуз РФ, тесно связанный с институтами СО РАН; значительная часть его студентов – выпускники специализированного учебно-научного центра (ФМШ) и победители олимпиад, изначально ориентированные на науку. Среди представителей других вузов была также высока доля призеров различных физических и математических конкурсов и участников программ Росатома. Таким образом, опрос охватил преимущественно успешных студентов, составляющих «золотой кадровый фонд»: 23 % уже имели опыт участия в исследовательских проектах, 38 % хотели бы включиться в них, 59 % хотели бы посетить установку СКИФ, 18 % – прослушать лекции о ее работе. Это смещает выборку в сторону наиболее подготовленного сегмента и не позволяет экстраполировать выводы на всю студенческую молодежь, однако мнение этой группы особенно важно, поскольку в перспективе именно они станут разработчиками и пользователями тех возможностей, которые предоставляет современная крупная научная инфраструктура.

На первом этапе анализа для выявления скрытых взаимосвязей между переменными, отражающими восприятие проекта и характеристики респондентов⁸, был выполнен эксплораторный факторный анализ методом главной оси (РАФ) с косоугольным

⁸ Все переменные являются бинарными или порядковыми

вращением (Oblimin)⁹. В результате выделено три содержательно интерпретируемых фактора. Так, фактор 1 объединяет оценки социальной значимости проекта и заинтересованности в получении дополнительной информации. Фактор 2 отражает уровень подготовки респондента, его знание методов синхротронного излучения и объектов научной инфраструктуры. Фактор 3 характеризует видение конкретных перспектив, возникающих при реализации проекта, признание диверсифицированных эффектов.

На втором этапе методом k-средних на основе стандартизированных значений трех факторов была проведена кластеризация, позволившая разделить респондентов на три устойчивые группы. Средние факторные баллы, представленные на рис. 1, служат основой для дальнейшей интерпретации мотивационных профилей.

Обсуждение результатов

Подавляющее большинство респондентов (89 %) считают, что реализация крупных проектов научной инфраструктуры оказывает положительное влияние на развитие экономики и общества. При этом, по мнению студентов, в случае проекта СКИФ воздействие проявится главным образом в масштабах сибирского региона (61 %) и на локальном уровне – в наукограде Кольцово (31 %).

Респонденты демонстрируют свойственный их возрасту оптимизм в оценке временного лага, необходимого для получения эффекта от реализации крупных проектов. Так, 23 % выборки ожидают результат сразу после запуска, 51 % – уже через 3–5 лет, и лишь 26 % предполагают появление эффекта через 10–15 лет. При этом в работах, оценивающих импакт подобных установок, эффекты, выходящие за рамки

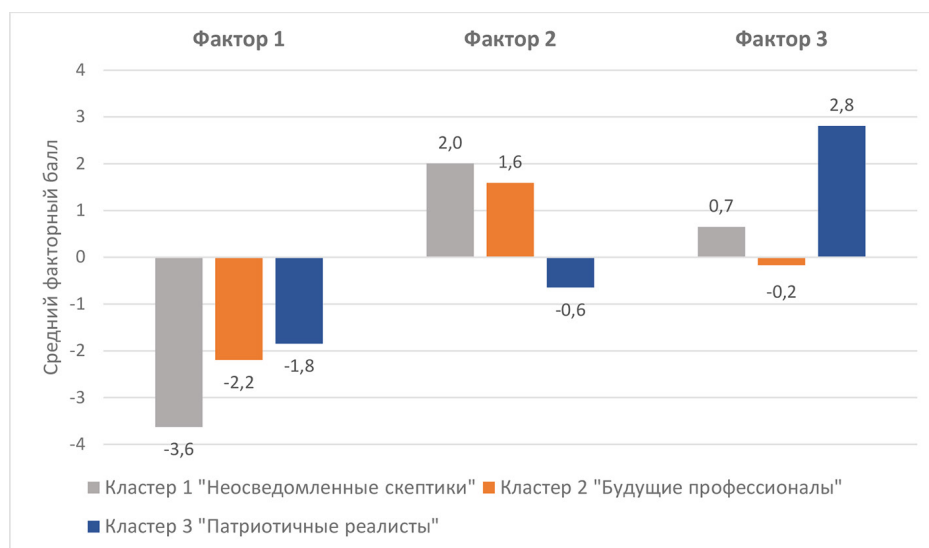


Рис. 1. Стандартизированные оценки факторов в разрезе кластеров: (0 – средний уровень, >0 – выше среднего, <0 – ниже среднего)

Fig. 1. Standardized factor scores by cluster: (0 – average, >0 – above average, <0 – below average)

⁹ Адекватность полученных результатов удовлетворительная и подтверждена тестом Кайзера-Мейера-Олкина (КМО = 0.748), значением критерия сферичности Барлетта ($\chi^2(55) = 1560.632$, $p < .001$)

исследовательских результатов, обычно фиксируются после десятилетнего периода эксплуатации (Catalano et al., 2021).

Несмотря на положительную оценку проекта в целом, студенты не считают, что его реализация сможет полностью решить кадровые проблемы академической науки. 69 % отметили, что подобные проекты лишь «в некоторой степени» могут остановить процесс «утечки мозгов», а 23 % полагают, что они не повлияют на эту проблему.

Для глубокого понимания мотивационных профилей молодежи рассмотрим характеристики выделенных кластеров и ответы на отдельные вопросы (табл. 1).

Кластер 1: «Неосведомленные скептики» (28,7 % выборки)

Участники кластера характеризуются отсутствием заинтересованности в проекте.

Они скептически оценивают его социальную значимость, обладают крайне низкой осведомленностью о его научных основах и не ожидают конкретных результатов. В эту группу вошли в основном студенты гуманитарных специальностей, не имеющие исследовательского опыта. Кластер включает студентов как НГУ (46,6 %), так и других вузов РФ (53,4 %), что дает основания предполагать: территориальная близость к объекту «мегасайенс» сама по себе не гарантирует позитивного восприятия и готовности его поддерживать.

Кластер 2: «Будущие профессионалы» (42,8 % выборки)

Это «ядро» кадрового потенциала проекта. Группа отличается высокой ин-

Таблица 1. Характеристики полученных кластеров, % респондентов
Table 1. Characteristics of the resulting clusters, % of respondents

Характеристики	Кластеры			Выборка в целом
	1	2	3	
<i>Общие характеристики</i>				
Доля студентов НГУ	46,6	59,5	95,5	66,1
Доля аспирантов и магистрантов	25	32,8	11,4	24
Доля обучающихся по математическим, естественно-научным, техническим специальностям	31,8	68,7	60,2	55,7
<i>Ответы на вопросы анкеты, касающиеся общего восприятия проекта</i>				
Общий эффект от реализации проекта СКИФ				
Положительный	63,6	100	97,7	89
Отрицательный	2,3	0	1,1	1
Нулевой	34,1	0	1,2	10
Временной лаг для получения эффекта от реализации проекта				
Отсутствует (сразу после введения)	31,8	26	20,5	23
3–5 лет	43,2	51,1	60,2	51
10–15 лет	25	22,9	19,3	26
Влияние проекта на процесс «утечки мозгов»				
Может остановить	0	16,8	3,4	8
Может частично остановить	44,3	74,8	86,4	69
Не влияет	55,7	8,4	10,2	23
Влияние на научный туризм в регионе размещения объекта				
Положительное	9,1	35,9	17	23
Положительное при дополнительных усилиях	53,4	62,6	73,9	63
Отсутствует	37,5	1,5	9,1	14

формированностью, понимает основы синхротронного излучения и разделяет ценности проекта. В этом кластере наибольшая доля магистрантов и аспирантов (32,8 %), студентов профильных направлений проекта (68,7 %), имеющих исследовательский опыт. Участники группы демонстрируют высокую профессиональную заинтересованность. В составе доминируют студенты НГУ (59,5 %), но доля других вузов также заметна (40,5 %), что указывает на возможность формирования высококвалифицированного кадрового резерва за пределами базового университета и региона.

Кластер 3: «Патриотичные реалисты» (28,5 % выборки)

Эта группа отличается специфичным сочетанием характеристик. Они высоко оценивают социальную значимость проекта, но ограниченно информированы о его научной сущности. Для них характерно ожидание значительных измеримых эффектов от реализации проекта, экономических и имиджевых дивидендов. Это крайне однородная группа, состоящая на 95,5 % из студентов НГУ, которых отличает наличие «локального патриотизма». Они поддерживают проект, видя в нем источник развития своего университета и региона. Основу кластера составляют бакалавры (доля магистрантов и аспирантов незначительна – 11,4 %), воспринимающие SKIF скорее как бренд, чем как свой будущий научный проект. Для студентов из других регионов РФ такое отношение нехарактерно: они либо профессионально вовлечены

(Кластер 2), либо относятся к проекту скептически (Кластер 1).

Наиболее значимым для целей нашего исследования является вопрос о карьерных устремлениях студентов, который отражает их мотивации. В ответах на него ярко проявились различия между кластерами (табл. 2).

Наибольшую заинтересованность демонстрируют «Будущие профессионалы»: 34,4 % готовы проводить исследования на станциях SKIFа и 25,2 % – совмещать это с постоянной работой на установке. Это основная целевая группа для мер по формированию и удержанию кадрового потенциала Большой науки.

Наименее мотивированными оказались «Неосведомленные скептики» (87,5 % не заинтересованы в проекте), что связано с профилем их подготовки и неосведомленностью о междисциплинарном потенциале синхротронного излучения, востребованного даже в гуманитарных науках (археология, палеонтология).

Ключевой мотивационный парадокс связан с кластером 3. При практически единодушной поддержке проекта (97,7 %), более половины (62,5 %) «Патриотичных реалистов» не планируют связывать с ним свою профессиональную деятельность. Таким образом, декларативная поддержка проекта не конвертируется в профессиональную вовлеченность.

Для понимания причин этого парадокса обратимся к оценке факторов привлекательности территории размещения объектов крупной научной инфраструктуры,

Таблица 2. Желание респондентов связать свою профессиональную деятельность с проектом SKIF, %

Table 2. Respondents' desire to connect their professional activities with the SKIF project, %

Степень вовлеченности в проект	Кластеры		
	1	2	3
Отсутствует заинтересованность в участии в проекте	87,5	33,6	62,5
Постоянная работа на установке	1,1	6,9	6,8
Проведение исследований/ экспериментов на станциях SKIFа	8	34,4	18,2
И работа на установке, и проведение экспериментов	3,4	25,2	12,5

которая позволяет напрямую соотнести мотивацию респондентов с элементами триады «золото – лента – загадка» (рис. 2).

В целом по выборке наиболее значимы качество и доступность жилья (4,3), обеспеченность социальной инфраструктурой (4,2) и наличие высокотехнологичных рабочих мест (4,2). Важность уровня заработной платы оказалась лишь на четвертом месте (4,0). Это означает, что для молодежи усло-

вия жизни и возможность интересной работы важнее непосредственного денежного вознаграждения.

За усредненными показателями скрываются существенные межкластерные различия, детализированные в табл. 3.

У «Будущих профессионалов» сравнительно умеренные требования к заработной плате (3,8) сочетаются с высокими оценками наличия высокотехнологичных рабочих



Рис. 2. Средние оценки значимости факторов привлекательности территории по выборке в целом

Fig. 2. Average estimates of the significance of factors of territory attractiveness for the sample as a whole

Таблица 3. Средние оценки значимости факторов привлекательности территории по кластерам (шкала от 1 до 5)

Table 3. Average ratings of the significance of factors of territory attractiveness by clusters (scale from 1 to 5)

Фактор привлекательности	Кластеры		
	1	2	3
Уровень зарплаты	3,6	3,8	4,4
Качество и доступность жилого фонда	4,1	4,4	4,5
Обеспеченность социальной инфраструктурой	4,3	4,3	4,2
Наличие высокотехнологичных рабочих мест	3,9	4,1	4,5
Развитость транспортной инфраструктуры	3,7	3,6	3,6
Поддержка инновационного предпринимательства	3,8	3,7	3,7
Экологическое состояние территории	3,6	3,3	3,5
Возможность международного сотрудничества	3,2	3,3	3,9
Оценка требований к территории в целом	3,78	3,82	4,03

мест (4,1), что свидетельствует о сильной роли мотива «загадки» – интереса к уникальным исследованиям и научной среде. «Патриотичные реалисты» предъявляют высокие требования к компонентам «золота» и части «ленты»: уровень заработной платы (4,4), качество жилья (4,5), наличие высокотехнологичных рабочих мест (4,5), возможность международного сотрудничества (3,9). Их интегральная оценка требований к территории (4,03) выше, чем у других групп. Они готовы рассматривать карьеру в регионе проекта только при условии комплексного повышения уровня жизни и профессиональной среды.

Заключение

Проведенное исследование показало, что кадровое обеспечение проектов класса «мегасайенс» требует не просто формального набора молодых специалистов, а глубокого понимания специфики мотивационной структуры поколения Z в логике триады «золото – лента – загадка». Выделенные кластеры позволили дифференцировать управленческие задачи и увидеть, как классические стимулы научной деятельности трансформируются под влиянием прагматичных запросов молодежи – баланса работы и жизни, качества среды и прозрачных карьерных перспектив.

Ядро кадрового потенциала формирует кластер «Будущих профессионалов» – преимущественно магистранты и аспиранты профильных направлений, уже погруженные в научную среду и готовые связать свою карьеру с мегасайенс-проектами. Для них ведущим выступает мотив «загадки» в сочетании с «лентой»: интерес к уникальному оборудованию и передовым задачам, понятные траектории профессионального роста, возможности международного сотрудничества. Стратегия работы с этой группой предполагает системное «академическое сопровождение талантливой молодежи», расширение программ стажировок и мобильности. Территориальная близость к объекту для них вторична: кадровый резерв может формироваться за пределами базового региона.

Несколько иную, но крайне важную управленческую задачу представляет работа с кластером «Патриотичных реалистов». В основном это бакалавры базового региона, демонстрирующие высокую оценку социальной значимости проекта и выраженный локальный патриотизм при ограниченной готовности строить карьеру в науке (62,5 % не планируют связывать свою деятельность со СКИФом). Этот разрыв обнажает мотивационный парадокс: декларативная поддержка и позитивный образ мегасайенс-объекта не конвертируются в профессиональную вовлеченность. Для этой группы критическое значение приобретает мотив «золота» в связке с частью «ленты»: высокие требования к уровню оплаты труда, качеству жилья, наличию высокотехнологичных рабочих мест и возможностям международного взаимодействия. Конвертация их лояльности в реальную кадровую вовлеченность требует не точечных мер, а комплексного развития территории присутствия.

Значительный скрытый резерв связан с кластером «Неосведомленных скептиков», чья отстраненность обусловлена не столько отказом от научной карьеры, сколько слабым пониманием междисциплинарного потенциала инфраструктуры мегакласса. Работа с этим сегментом требует обновления форматов популяризации науки с учетом привычек поколения Z через внедрение интерактивных цифровых форматов, проектных школ, научного туризма, подчеркивающих, что мегасайенс-объекты создают спрос не только на физиков и инженеров, но и на менеджеров, специалистов по коммуникациям.

Обобщая результаты, можно утверждать, что ключевым драйвером вовлеченности выступают профессиональные компетенции и содержательные научные интересы, тогда как территориальная близость к объекту играет лишь вспомогательную роль. Для всех кластеров важна комплексная среда: качество жилья, социальная инфраструктура и наличие высокотехнологичных рабочих мест оказываются не менее значимыми, чем уровень заработ-

ной платы, подчеркивая необходимость рассматривать мотивы «золота», «ленты» и «загадки» не изолированно, а во взаимосвязи.

Таким образом, успешное функционирование масштабных проектов научной инфраструктуры зависит не только от инвестиций в высокотехнологичное оборудование, но и от создания полноценной экосистемы, в которой передовые исследо-

вательские задачи будут органично сочетаться с высоким качеством повседневной жизни, с учетом мотивационных профилей разных групп поколения Z. Только комплексный подход, объединяющий развитие территорий, раннее вовлечение студентов в исследования, наставничество и современные форматы просвещения, способен превратить объекты мегасайенс в подлинные центры притяжения талантов.

Список литературы / References

Gen Z and Millennial Survey. Deloitte. 2025. <https://sydna-startups.gr/wp-content/uploads/2025/07/2025-genz-millennial-survey.pdf>

Bastianin A., Florio M. The socioeconomic impact of large scale research infrastructures: models, methods, and data. *Big Science in the 21st Century: Economic and societal impacts*, 2023. 16–1–16–7.

Catalano G., López G., Sanchez A. & Vignetti S. From scientific experiments to innovation: Impact pathways of a Synchrotron Light Facility. In: *Annals of Public and Cooperative Economics*, 2021, 92, 447–472.

Delugas E., Florio M., Giffoni F., Gutleber J., Secci L. Awareness and Attitudes Towards Science. The Case of CERN. J. Gutleber and P. Charitos (eds.). *The Economics of Big Science 2.0*. Science Policy Reports. 2025. https://doi.org/10.1007/978-3-031-60931-2_8

Egerev S. V. Unique scientific installations as an object of state scientific and technical policy. In: *Science Management: Theory and Practice*. 2020, 2(4). 16–33.

Haid St. The Regional Impact of Single-Site and Distributed Research Infrastructures Using the Example of DORIS and CTAO. *The Economics of Big Science 2.0*. Essays by Leading Scientists and Policymakers. Editors: Johannes Gutleber, Panagiotis Charitos. Springer. The European Organization for Nuclear Research (CERN). Geneva, Switzerland. 2025.

Lam A. What motivates academic scientists to engage in research commercialization: ‘gold’, ‘ribbon’ or ‘puzzle’? *Research Policy*. 2011, 40(10), 1354–1368.

Radaev V. V. Otkladyvaiut li molodye pokolenia svoe vzroslenie, i v chem eto proiavljaetsa. [Do younger generations postpone their transition to adulthood, and how does it manifest?]. In: *Demographic Review*. 2025, 12(4), 4–44.

Selye H. *Ot mechy k otkrytiyu: kak stat' uchenym. [From Dream to Discovery: On Being a Scientist]*. M., Progress, 1987, 368.

Stillman D., Stillman J. *Gen Z @ Work: How the Next Generation Is Transforming the Workplace*. HarperCollins, 2017, 320.

Suominen A., Kauppinen H., Hyytinen K. ‘Gold’, ‘Ribbon’ or ‘Puzzle’: What motivates researchers to work in Research and Technology Organizations. In: *Technological Forecasting and Social Change*. 2021. 170, 120882.

Watts D. C. Motivations for doing scientific research. In: *RFO*. 2021, 20(1).

EDN: TDDEWV
УДК 316.35+316.4.05

Evolution of the Approach to Assessing the Urban Environment: From a Statistical Index to Human-Oriented Measurements

Tatiana V. Sumskaya*

*Institute of Economics and Industrial Engineering SB RAS
Novosibirsk, Russian Federation*

Received 12.03.2026 received in revised form 20.04.2026, accepted 14.05.2026

Abstract. This article analyzes the methodological foundations of the Urban Environment Quality Index (UEQI), identifies its limitations, and proposes improvements based on international best practices. The aim of this study is to propose a concept for transforming the UEQI into a multidimensional, human-centered indicator. To achieve this, the following objectives are addressed: a systematic decomposition of the UEQI structure and calculation logic; a comparative analysis with the methodologies of leading international indices; and the development of proposals for integrating subjective, social, and digital parameters into assessments. The research methodology includes a structural, comparative, and critical analysis of data from official Russian sources and international organizations. The result is a substantiated model for improving the UEQI, which includes sociological data, the introduction of weighting factors, and consideration of informal urban activity and digital accessibility. The practical significance of the findings lies in their potential application for updating state methods for monitoring and planning urban development in Russia.

Keywords: Urban environment quality index, urban environment, quality of life, well-being, living conditions, foreign indices of life quality assessment.

Research area: Social Sciences. Sociology; Statistics.

The research was carried out with the plan of research work of IEIE SB RAS, project “Models and methods for studying the socio-economic development of the multi-level spatial system of the Russian Federation in modern conditions”. No 126021116963–8.

Citation: Sumskaya T. V. Evolution of the Approach to Assessing the Urban Environment: From a Statistical Index to Human-Oriented Measurements. In: *J. Sib. Fed. Univ. Humanit. soc. sci.*, 2026, 19(6), 1223–1235. EDN: TDDEWV



Эволюция подхода к оценке городской среды: от статистического индекса к человеко-ориентированным измерениям

Т.В. Сумская

*Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН
Российская Федерация, Новосибирск*

Аннотация. Проводится анализ методологических основ Индекса качества городской среды (ИКГС), выявляются его ограничения и предлагаются пути модернизации с учетом накопленного зарубежного опыта. Цель работы – предложить концепцию трансформации ИКГС в многомерный человеко-ориентированный показатель. Для ее достижения решаются следующие задачи: системная декомпозиция структуры и логики расчета ИКГС; сопоставительный анализ с методологиями ведущих зарубежных индексов; разработка предложений по интеграции в оценку субъективных, социальных и цифровых параметров. Методология исследования включает структурный, сравнительный и критический анализ данных российских официальных источников и международных организаций. Результатом является обоснованная модель совершенствования ИКГС, предполагающая включение социологических данных, введение весовых коэффициентов, учет неформальной городской активности и цифровой доступности. Практическая значимость выводов заключается в возможности их применения для актуализации государственных методик мониторинга и планирования развития городской среды в России.

Ключевые слова: Индекс качества городской среды, городская среда, качество жизни, благополучие, условия жизни, зарубежные индексы оценки качества жизни.

Научная специальность: 5.4.4. Социальная структура, социальные институты и процессы (социологические науки).

Работа выполнена по плану НИР ИЭОПП СО РАН, проект «Модели и методы исследования социально-экономического развития многоуровневой пространственной системы Российской Федерации в современных условиях». Регистрационный номер 126021116963–8.

Цитирование: Сумская Т. В. Эволюция подхода к оценке городской среды: от статистического индекса к человеко-ориентированным измерениям. *Журн. Сиб. федер. ун-та. Гуманитарные науки*, 2026, 19(6), 1223–1235. EDN: TDDEWV

Введение

Формирование комфортной городской среды – ключевой элемент стратегии пространственного развития России. В условиях урбанизации и конкуренции городов за ресурсы и инвестиции особую актуальность приобретает объективная оценка состояния городской среды. Индекс качества городской среды (ИКГС), разработанный

в 2019 г., стал основным инструментом мониторинга и распределения бюджетных средств на благоустройство. Однако спустя шесть лет ИКГС требует критического переосмысления: он фокусируется на количественных инфраструктурных показателях, игнорируя субъективное восприятие жителей, социальную справедливость, цифровизацию и неформальную городскую активность.

В отличие от некоторых международных индексов, ИКГС остается технократическим и инфраструктурно-ориентированным.

Настоящее исследование нацелено на критический анализ методологии ИКГС и разработку предложений по ее совершенствованию на основе международного опыта. Для достижения цели выполнена комплексная критическая оценка методики ИКГС; проведено сопоставление ИКГС с международными индексами качества жизни; разработаны направления трансформации ИКГС, включая интеграцию субъективных оценок жителей, показателей социальной и цифровой вовлеченности; сформулирована концепция городского комфорта как совокупность материальных, субъективных, социальных, культурных и цифровых факторов.

Разработка Индекса качества городской среды (ИКГС) в России стала ответом на комплекс управленческих и социальных вызовов: рост значимости городской среды в государственной политике, отсутствие унифицированных инструментов оценки, существенные межрегиональные различия, потребность в открытости и оценке эффективности бюджетных расходов, а также развитие цифровых технологий сбора данных¹. ИКГС, впервые представленный в 2019 г., стал первым общенациональным инструментом для стандартизированного сравнения городов.

Методология ИКГС основана на оценке шести типов городских пространств по шести ключевым характеристикам². Первоначально индекс включал 36 количественных

¹ Минстрой и ДОМ.РФ разработали руководство по повышению Индекса качества городской среды. 14.10.2020. URL: <https://minstroyrf.gov.ru/press/minstroy-i-dom-rf-razrabotali-rukovodstvo-po-povysheniyu-indeksa-kachestva-gorodskoy-sredu> (дата обращения 15.01.2026), Руководство по определению первоочередных направлений развития городской среды с помощью индекса качества городской среды. URL: https://minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/133/rukovodstvo_index_compressed.pdf (дата обращения 15.01.2026).

² Распоряжение Российской Федерации от 23.03.2019 № 510-р «Об утверждении Методики формирования индекса качества городской среды». // Гарант URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72104984/?ysclid=mdictbf41z396711675> (дата обращения 15.01.2026).

индикаторов, впоследствии их число было увеличено до 44³. Данные формируются преимущественно из официальных источников (Росстат, ГИС ЖКХ, геоинформационные системы) (Rat'kovskaya, 2021). Итоговая оценка выводится по 360-балльной шкале, где порог благоприятной среды составляет 180 баллов. К сильным сторонам индекса относятся его комплексность, регулярность обновлений и сравнимость данных для более чем 1100 городов.

Однако методология ИКГС имеет существенные ограничения, к которым можно отнести:

1. Игнорирование субъективного восприятия: индекс опирается исключительно на количественные данные, не учитывая удовлетворенность, эмоциональный комфорт и социальную вовлеченность жителей.

2. Отсутствие весовой системы: все индикаторы равнозначны, что не отражает их разную значимости для качества жизни.

3. Формализм и искажение данных: зависимость от официальной статистики создает риски манипуляций и не позволяет учитывать неформальные аспекты городской жизни (уличная культура, «ночная экономика»).

4. Узость охвата: слабо представлены показатели социальной инклюзии (доступность инфраструктуры для уязвимых групп населения), отсутствует оценка неравенства внутри города и качества цифровых сервисов с точки зрения пользователя.

Таким образом, ИКГС, являясь важным инструментом мониторинга инфраструктуры, дает суженное, технократическое представление о городской среде, не отражая ключевые аспекты человеко-ориентированного комфорта и благополучия.

Концептологические основания исследования

Введение ИКГС стимулировало рост научных и экспертных публикаций, однако

³ Распоряжение Российской Федерации от 23.03.2019 № 510-р (ред. От 05.11.2025) «Об утверждении Методики формирования индекса качества городской среды», Распоряжение Российской Федерации от 23.03.2019 № 510-р (ред. От 30.12.2020) «Об утверждении Методики формирования индекса качества городской среды».

дискуссия о его методологии и применении остается на начальной стадии развития.

Большинство работ носят описательно-прикладной характер: авторы визуализируют динамику индекса, проводят межгородские сравнения и выявляют отклонения (Zhuchkov, Krokhaleva, 2023; Zyarko, 2023; Mordvintsev et al., 2023; Novikova, 2021; Russova et al., 2020; Sokolova, 2022). При всей своей ценности для обобщения статистики эти исследования воспринимают ИКГС как объективный и универсальный измеритель, не критикуя его методологические основания и не учитывая локальную специфику городов.

Второе направление составляют работы, предлагающие модернизацию методики. Их авторы обосновывают необходимость включения новых индикаторов (например, обеспеченности школами), интеграции социологических опросов (Saenko et al., 2021; Chernykh, Ivanenko, 2021), а также устранения выявленных несоответствий в расчетах (Koroleva, Mushchenko, 2020). Отдельные исследования посвящены сравнительному анализу ИКГС с зарубежными аналогами и другими российскими системами оценки (например, «IQ городов»), что позволяет выявить его уникальные черты и ограничения (Berendeeva et al. 2020; Molchanova, 2023; Notman, 2021; Rat'kovskaya, 2024; Dmitrieva, 2023).

Третье направление исследует корреляцию ИКГС с различными социально-экономическими параметрами: миграцией, демографией, бюджетными расходами, здоровьем населения, заработной платой (Okrepilov, Gres', 2024; Gres', 2023; Budilova et al., 2021; Verstina et al., 2024; Zinchuk, Spitsyna, 2024). Общий вывод этих работ – отсутствие сильной прямой связи между индексом и уровнем социального благополучия, что ставит под вопрос его чувствительность к реальному качеству жизни.

Критический анализ самой методологии (Rostislav, 2023) указывает на ее ключевые недостатки: недостаточную прозрачность, проблемы с сопоставимостью данных во времени и парадоксы в системе баллов, что затрудняет объективную оценку эффективности бюджетных расходов.

Постановка проблемы

Проведенный анализ литературы выявляет насущную потребность в трансформации подхода к оценке качества городской среды. Существующая методология ИКГС, ориентированная преимущественно на количественные инфраструктурные показатели, демонстрирует ограниченную способность отражать реальные условия проживания и субъективное благополучие горожан. Выявленные в исследованиях слабые корреляции между значениями индекса и социально-демографическими параметрами указывают на необходимость пересмотра основ оценочной системы.

В качестве важных направлений такой трансформации можно отметить следующее. Прежде всего, требуется системная интеграция субъективных измерений – данных о восприятии среды жителями, их удовлетворенности, эмоциональном комфорте и чувстве безопасности, которые сегодня остаются за рамками официальной статистики. Не менее значимым представляется переход от жесткой унифицированной модели к гибким модульным методикам, допускающим вариативность в зависимости от типологических особенностей городов, демографического состава населения и приоритетов городской политики.

Реализация обозначенных направлений невозможна в рамках сугубо статистического или ведомственного подхода. Дальнейшее развитие дискуссии и обновление методологического инструментария требуют междисциплинарного синтеза, объединяющего потенциал городской экономики, социологии, культурной географии и поведенческих наук. Ключевым условием при этом выступает последовательная переориентация оценочных систем с учета инфраструктурных объектов на диагностику человеческого опыта – то есть на то, как городская среда воспринимается и оценивается самими жителями в повседневной практике.

Методология

Методология исследования основывается на системном и сравнительном анали-

зе методик ИКГС и зарубежных индексов, а также на принципах устойчивого развития и субъективного благополучия. В исследовании использованы данные Минстроя России, Росстата, международных организаций и научные публикации.

В частности, был проведен системный анализ официальной методологии расчета ИКГС (Распоряжение Правительства РФ № 510-р) для декомпозиции его структуры, логики агрегации индикаторов и выявления внутренних противоречий; сравнительный анализ архитектуры, целей и индикаторной базы ИКГС с рядом признанных зарубежных индексов. Кроме того, были изучены ключевые публикации, посвященные критике, применению и предложениям по модернизации ИКГС, что позволило определить основные направления совершенствования его методики расчета.

Источниками данных являются платформы ГИС ЖКХ и «Реформа ЖКХ», публикации Минстроя России и Росстата, методологические бюллетени и итоговые отчеты по выбранным зарубежным индексам качества жизни, рецензируемые статьи, анализирующие качество городской среды и смежные вопросы городской экономики и социологии в РФ и за рубежом.

Обсуждение

Международные подходы

к оценке качества жизни в городах

В мировой практике существуют методики оценки городского качества жизни, существенно отличающиеся от российского ИКГС. К числу наиболее авторитетных

относятся Global Liveability Index (GLI), Mercer Quality of Living (MQL), OECD Better Life Index (BLI) и UN-Habitat City Prosperity Index (CPI). Их общими чертами являются сочетание объективных и субъективных данных, дифференциация весов показателей и включение социально ориентированных параметров. Рассмотрим данные индексы подробнее.

Global Liveability Index (GLI), разрабатываемый исследовательским подразделением Economist Intelligence Unit, ежегодно оценивает 173 города (по состоянию на 2024 г.) по степени их комфортности, безопасности и пригодности для проживания, работы и ведения бизнеса. Его целевой аудиторией являются международные корпорации и иностранные специалисты (экспаты), что определяет специфику отбора показателей.

Методология расчета индекса GLI базируется на комбинации количественных (статистических) и качественных (экспертных) данных по 30 параметрам, агрегированным в пять категорий с фиксированными весовыми коэффициентами (табл. 1). Каждый показатель оценивается по 100-балльной шкале; итоговое значение индекса формируется как взвешенная сумма. Эталонный город для сравнения определяется ежегодно на основе лидирующих позиций (в 2022–2024 гг. – Вена, в 2025 г. – Копенгаген).

В 2024 г. первую пятерку возглавили Вена, Копенгаген, Цюрих, Мельбурн и Ванкувер – города, демонстрирующие наиболее высокие интегральные показате-

Таблица 1. Структура и весовые коэффициенты Global Liveability Index
Table 1. Structure and weighting factors of the Global Liveability Index

Категория	Вес, %	Измеряемые параметры
Стабильность	25	Уровень преступности, социальная напряженность, террористические угрозы
Здравоохранение	20	Доступность и качество медицинской помощи
Культура и экология	25	Качество воздуха, климат, культурные мероприятия
Образование	10	Доступность и уровень школьного образования
Инфраструктура	20	Транспорт, дороги, водо- и энергоснабжение, связь

ли качества жизни. На противоположном полюсе индекса расположились Дамаск, Триполи, Алжир, Лагос и Карачи – территории, чьи институциональные, инфраструктурные и социальные параметры фиксируют устойчиво низкий уровень благосостояния. Лидеры и аутсайдеры рейтинга Global Liveability Index 2024 г. приведены в табл. 2.

К достоинствам GLI относятся международная сопоставимость, прозрачная весовая структура и признанный авторитет среди бизнеса и миграционных служб. Вместе с тем индекс критикуется за экспататориентированность, игнорирование внутригородского неравенства и стоимости жизни, а также за субъективизм экспертных оценок (Büyüközkan, Karabulut, 2018; Giap et al., 2014; Van Kamp et al., 2003). Таким об-

разом, GLI представляет собой полезный, но контекстуально ограниченный инструмент, отражающий прежде всего запросы глобального корпоративного сектора.

Далее рассмотрим Mercer Quality of Living Index (MQLI) – глобальный рейтинг, разрабатываемый американской консалтинговой компанией Mercer. Данный инструмент также ориентирован преимущественно на оценку условий проживания иностранных специалистов (экспатов) и используется для обеспечения мобильности кадров в транснациональных корпорациях. Основное назначение индекса заключается в формировании объективной базы для расчета компенсационных выплат, обоснования решений о перемещении сотрудников и снижения сопутствующих рисков. Ежегодно рейтинг охватывает свыше двухсот

Таблица 2. Лидеры и аутсайдеры рейтинга Global Liveability Index в 2024 г.
Table 2. Leaders and outsiders of the Global Liveability Index rating in 2024

Город (страна)	Индекс	Комментарий
Вена (Австрия)	98,4	Максимальные баллы в категориях «Стабильность», «Здравоохранение», «Образование» и «Инфраструктура», снижение баллов по культуре и окружающей среде (93,5) из-за отсутствия крупных спортивных событий
Копенгаген (Дания)	98,0	Высокие баллы по всем категориям, особенно по категориям «Стабильность» и «Инфраструктура»
Цюрих (Швейцария)	97,1	Сильные позиции в здравоохранении, образовании и инфраструктуре
Мельбурн (Австралия)	97,0	Традиционно высокие оценки за культуру, образование и инфраструктуру, но снижение баллов из-за доступности жилья
Калгари (Канада), Женева (Швейцария)	96,8	Улучшение показателей в здравоохранении и культуре, высокий уровень общественной безопасности и образования
...
Карачи (Пакистан)	42,7	Один из худших показателей по стабильности (20,0), экологические риски, слабое здравоохранение
Лагос (Нигерия)	42,2	Перенаселенность, слабая инфраструктура, высокий уровень преступности
Алжир (Алжир)	42,0	Проблемы с безопасностью, неразвитая инфраструктура, низкое качество базовых услуг
Триполи (Ливия)	40,1	Крайне низкая стабильность, слабое здравоохранение, отсутствие улучшений
Дамаск (Сирия)	30,7	Критически низкие баллы по стабильности и здравоохранению, разрушенная инфраструктура, продолжающиеся последствия гражданской войны

Источник: The Global Liveability Index 2024. URL: <https://livewirecalgary.com/wp-content/uploads/2024/06/The-Global-Liveability-Index-Summary-Report-final.pdf> (дата обращения: 15.01.2026).

городов, оцениваемых по 39 критериям, объединенным в 10 категорий (табл. 3).

Базовым ориентиром при расчете MQLI выступает Нью-Йорк, которому присваивается 100 баллов. Позиции остальных городов определяются отклонением от этого эталона. Информация собирается из сети локальных офисов Mercer, статистических ведомств и независимых аналитических структур. Акцент сделан на факторах, значимых для экспатов: безопасность, комфорт, доступность сервисов. Итоговые баллы в открытых источниках отсутствуют, публикуется исключительно ранжирование; числовые значения доступны лишь в коммерческих отчетах. Города, занявшие верхние и нижние строки рейтинга, систематизированы в табл. 4.

MQLI выступает одним из ключевых инструментов в сфере глобального HR и международной релокации. Его ценность обусловлена ориентацией на повседневные потребности сотрудников при долгосрочных назначениях. Индекс активно используется корпорациями для расчета надбавок экспатов.

Вместе с тем методология Mercer подвергается критике (Okulicz-Kozaryn, 2011; Okulicz-Kozaryn & Valente, 2018). Отмечаются закрытость расчетных алгоритмов, ориентация исключительно на иностранных специалистов, а также недостаточная оперативность в фиксации кризисных изменений.

Таким образом, MQLI представляет собой узкоспециализированный, прикладной инструмент оценки пригодности городской среды для временного проживания высококвалифицированных мигрантов, он исходит не из представлений об идеальном городе, а из критериев функциональности и управляемости бытовых условий.

Разработанный ОЭСР Индекс лучшей жизни – Better Life Index (BLI) оценивает благосостояние населения на уровне стран, а не городов. Его ключевая задача – дополнить ВВП показателями, отражающими субъективное благополучие, социальное участие и качество среды (Balestra et al., 2018). Индекс охватывает 38 государств – членов ОЭСР и ряд стран-партнеров (табл. 5).

Таблица 3. Категории и примеры показателей для расчета индекса MQLI
Table 3. Categories and examples of indicators for calculating the MQLI index

Оценочный блок	Содержательные параметры
Политико-социальная стабильность	Внутриполитическая устойчивость, криминогенная обстановка, межгосударственные отношения
Макроэкономические условия	Динамика цен, устойчивость национальной валюты, развитие финансового сектора
Природно-экологическая обстановка	Метеорологические характеристики, чистота атмосферы, качество питьевой воды
Система здравоохранения	Уровень медицинского обслуживания, доступность специализированной помощи
Образовательная инфраструктура	Наличие учебных заведений международного уровня, доступность школьного образования
Городское хозяйство	Бесперебойность энергоснабжения, работа общественных сетей, цифровая связь
Культурно-рекреационная сфера	Учреждения культуры, гастрономическая инфраструктура, организация досуга
Товарное обеспечение	Наличие продовольствия и товаров повседневного спроса
Жилищный сектор	Качественные характеристики жилого фонда, условия аренды
Транспортная доступность	Эффективность маршрутных сетей, регулярность сообщения

Таблица 4. Сравнение городов по качеству жизни по версии Mercer в 2024 г.
Table 4. Comparison of cities by quality of life according to Mercer in 2024

Город (страна)	Рейтинг	Комментарий
Цюрих (Швейцария)	1	Качественные государственные услуги, низкий уровень преступности, развитая культурная среда, приверженность устойчивому развитию
Вена (Австрия)	2	Эталон стабильности, здравоохранения и городского планирования
Женева (Швейцария)	3	Высочайшие стандарты международной среды, безопасности и инфраструктуры
Копенгаген (Дания)	4	Система здравоохранения, благоприятная экология и субъективное счастье жителей – ключевые факторы
Окленд (Новая Зеландия)	5	Высокий уровень здравоохранения, динамичная культура, низкая плотность населения
...
Порт-о-Пренс (Гаити)	237	Политический хаос, криминальный контроль банд, антисанитария, эпидемии
Сана (Йемен)	238	Гуманитарная катастрофа, война, эпидемии, полная деградация городской среды
Банги (ЦАР)	239	Один из беднейших городов мира, отсутствие базовых услуг, постоянные вооруженные конфликты
Багдад (Ирак)	240	Многолетняя политическая нестабильность, террористические угрозы, разрушенная инфраструктура
Хартум (Судан)	241	Самый непригодный город для экспатов. Продолжающийся военный конфликт, коллапс системы здравоохранения, отсутствие безопасности

Источник: Mercer Quality of Living City Ranking 2024. URL: <https://www.mercer.com/insights/total-rewards/talent-mobility-insights/quality-of-living-city-ranking/#city-ranking> (дата обращения: 15.01.2026).

Таблица 5. Структура индекса BLI
Table 5. Structure of the BLI index

Измерение	Содержательные индикаторы
Жилье	Доступность, качество, доля расходов
Доход	Уровень и распределение
Занятость	Трудоустройство, защищенность
Баланс работа-жизнь	Свободное время, сверхнормативная работа
Здоровье	Ожидаемая продолжительность жизни, самооценка здоровья
Образование	Квалификация, доступность
Экология	Качество воздуха и воды
Гражданская позиция	Явка на голосования, доверие к институтам
Безопасность	Уровень преступности, чувство защищенности
Удовлетворенность	Субъективное счастье
Социальные связи	Опора в семье и сообществе

Источник: Better Life Index. URL: <https://www.oecdbetterlifeindex.org/> (дата обращения: 15.01.2026)

Каждое измерение оценивается через количественные и опросные показатели. На сайте индекса пользователь может самостоятельно расставить веса (от 0 до 5) по одиннадцати позициям. Нормированные к 10-балльной шкале данные визуализируются в виде «цветка». Итоговый рейтинг стран зависит от приоритетов конкретного пользователя. Преимуществами VLI являются многомерный подход, охватывающий материальные и субъективные аспекты; возможность персонализации весов делает индекс адаптивным к задачам анализа; включение показателей удовлетворенности жизнью и доверия, что позволяет улавливать нефинансовые факторы качества жизни. Индекс востребован при формировании социальной политики и оценке устойчивого развития.

В числе слабых сторон VLI можно отметить то, что пространственный охват ограничен национальным уровнем, что не позволяет фиксировать внутри-страновые различия; часть индикаторов основана на самооценке, подверженной социокультурным искажениям; выборка включает преимущественно страны с развитой статистической инфраструктурой. При этом официальный агрегированный рейтинг отсутствует: ОЭСР сознательно избегает единой ранговой шкалы, подчеркивая невозможность сведения каче-

ства жизни к одному числу (Kasparian & Rolland, 2012).

Таким образом, VLI представляет собой человеко-ориентированный измерительный инструмент, демонстрирующий несоответствие экономического роста и реального благополучия. Индекс фиксирует структурные диспропорции и служит навигатором для межстрановых сопоставлений в социальной плоскости.

Разработанный программой ООН-Хабитат индекс процветания городов UN-Habitat City Prosperity Index (CPI) представляет собой инструмент комплексной диагностики устойчивого городского развития. В отличие от рейтингов, ориентированных на ранжирование, CPI нацелен на выявление структурных дисбалансов и оценку потенциала городов к долгосрочному росту в контексте Целей устойчивого развития (SDGs).

Индекс базируется на шести интегральных измерениях: производительность, инфраструктура, качество жизни, социальная справедливость, экологическая устойчивость и качество городского управления (табл. 6). Каждое измерение агрегирует около 60 нормализованных индикаторов (шкала 0–1), итоговый CPI рассчитывается как средневзвешенное значение шести компонентов. Расширенная модификация CPI-Extended включает дополнительные па-

Таблица 6. Измерения, используемые для расчета CPI
Table 6. Measurements used to calculate CPI

Измерение	Содержание
Экономическая продуктивность	Уровень деловой активности, душевой ВВП, занятость населения, инновационный потенциал
Инфраструктурная обеспеченность	Транспортные сети, телекоммуникации, жилой фонд, водоснабжение, энергоэффективность
Социальное благополучие	Медицинское обслуживание, образовательная среда, общественная безопасность, доступность сервисов
Социальная инклюзия	Интеграция уязвимых групп, имущественная дифференциация, реализация гражданских прав
Экологическая стабильность	Состояние атмосферы, обращение с отходами, ресурсопотребление
Институциональная эффективность	Качество публичного администрирования, общественное участие, информационная открытость

раметры пространственного неравенства, экологической уязвимости и корреляции с индикаторами SDGs.

Индекс апробирован более чем в 400 городах мира, в пилотных проектах стран Африки, Латинской Америки, Азии и Ближнего Востока, в России (Москва и Санкт-Петербург).

Индекс CPI отличает системный охват экономических, институциональных и экологических параметров; адаптивность к локальным данным; содержательная связь с международными повестками устойчивого развития; применимость к городам различного уровня развития. Однако высокие требования к качеству муниципальной статистики; сложности межгородских сопоставлений вследствие несопоставимости данных; отсутствие единой глобальной ранговой шкалы приводит к тому, что CPI формирует профильные оценки, а не конкурентные рейтинги.

Таким образом, CPI выступает не инструментом позиционирования городов, а диагностической матрицей, позволяющей идентифицировать институциональные дефициты и отраслевые диспропорции в контексте парадигмы устойчивого развития.

Концептуальное обновление

Индекса качества городской среды: направления и приоритеты

ИКГС утвердился в качестве значимого инструмента системной оценки городской среды и стимула инфраструктурных преобразований. Однако действующая методология тяготеет к формально-количественным показателям (физическое состояние объектов, озеленение, благоустройство), оставляя за рамками рассмотрения субъективные, социальные и институциональные параметры. Назрела необходимость концептуального обновления индекса в соответствии с парадигмой человеко-ориентированности и устойчивого развития. В данной связи можно предложить следующее.

1. Объективную статистику целесообразно дополнить данными о восприятии среды жителями, включая интегральную удовлетворенность жизнью в городе, диф-

ференцированную оценку безопасности по времени суток, доверие к муниципальным институтам и вовлеченность в управление, а также субъективную доступность социальных услуг. Источниками информации могут выступать ВЦИОМ, ФОМ, цифровые платформы обратной связи.

2. Уравнивание значимости всех индикаторов нивелирует специфику различных типов поселений и разнообразие потребностей населения. Обоснованным представляется введение весов, варьируемых в зависимости от типологической принадлежности города, его демографического профиля и предпочтений самих жителей.

3. Методология требует перехода от фиксации наличия сервисов к оценке их эксплуатационных характеристик: стабильности функционирования городских платформ, доступности широкополосного интернета, уровня цифровых компетенций населения, а также степени внедрения «умных» технологий в управление городским хозяйством, применение цифровизации в образовании, медицине, социальном обслуживании.

4. Параметры безбарьерной среды должны быть выделены в отдельный блок, включающий физическую доступность транспорта и общественных пространств, навигационную обеспеченность для различных групп, а также пространственную интеграцию уязвимых категорий населения.

5. Формализованные статистические показатели не в полной мере отражают многомерную и динамичную реальность городской жизни. Целесообразно дополнить методику индикаторами, характеризующими активность локальных сообществ, насыщенность уличной культуры, событийный репертуар публичных пространств и степень участия жителей в составлении планов развития территорий.

Реализация предложенных направлений позволит трансформировать ИКГС из инфраструктурно-учетной системы в многомерную диагностическую платформу, чувствительную к социальной динамике, технологическим сдвигам и индивидуальному опыту горожанина.

Заклучение

Проведенный анализ зарубежных индексов качества жизни позволяет выделить общий вектор их методологической эволюции: переход от учета физической инфраструктуры к многомерной оценке, включающей субъективное восприятие, социальную инклюзию, институциональное качество и экологическую устойчивость. Указанные системы демонстрируют такие перспективные решения, как гибкое весовое моделирование, опора на цифровые платформы обратной связи, интеграция пользовательских предпочтений и привязка к целям устойчивого развития.

Индекс качества городской среды, при всех его несомненных достижениях в стандартизации мониторинга и стимулировании инфраструктурных преобразований, сохраняет методологическую инерцию: его структура по-прежнему ориентирована преимущественно на формальные, количественно измеримые параметры физической

среды. Это ограничивает его применимость в сферах стратегического планирования, социальной политики и цифровой трансформации городов.

В этой связи обоснована целесообразность концептуальной модернизации ИКГС по следующим направлениям: включение регулярных социологических замеров восприятия среды, введение дифференцированных весовых коэффициентов с учетом типологии поселений и запросов населения, углубление цифрового компонента, учет и оценка инклюзивности как самостоятельного измерительного блока, а также мониторинг неформальной культурной активности. Реализация предложенных изменений позволит трансформировать ИКГС из административно-учетного инструмента в человеко-ориентированную аналитическую платформу, чувствительную к социальной динамике и способную выступать обоснованной базой для управленческих решений и межстрановых сопоставлений.

Список литературы / References

Balestra C., Boarini R., Tosetto E. What Matters the Most to People?: Evidence from the OECD Better Life Index Users' Responses. In: *OECD Statistics Working Papers, No. 2018/03, OECD Publishing, Paris*, 2018. DOI: 10.1787/edf9a89a-en.

Berendeyeva A. B., Vorobyeva O. S., Rudanova Yu. S. Analiz pokazatelei i reitingov urovnia i kachestva zhizni naseleniia regionov [Analysis of Indicators and Ratings of the Standard and Quality of Life of the Regional Population] In: *Vestnik Vladimirovskogo gosudarstvennogo universiteta imeni Aleksandra Grigor'evicha i Nikolaiia Grigor'evicha Stoletovykh. Seriya: Ekonomicheskie nauki. [Bulletin of the Vladimir State University named after Alexander Grigorievich and Nikolai Grigorievich Stoletov. Series: Economic Sciences]*, 2020, 1(23), 95–108. EDN: KSIRAA.

Budilova E. V., Lagutin M. B., Migranova L. A. Vliianie kachestva gorodskoi sredy na demograficheskie pokazateli zdorov'ia naseleniia [The Impact of the Quality of the Urban Environment on Demographic Indicators of Population Health]. In: *Narodonaselenie [Population]*, 2021, 24(1), 44–53. DOI: 10.19181/population.2021.24.1.5.

Büyükožkan G., Karabulut Y. Sustainability Performance Evaluation: Literature Review and Future Directions. In: *Journal of Environmental Management*, 2018, 217, 253–267. DOI: 10.1016/j.jenvman.2018.03.064 Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479718302974?via%3Dihub> (accessed 25 January 2026).

Chernykh V. V., Ivanenko V. A. Analiz i napravleniia sovershenstvovaniia metodiki formirovaniia indeksa kachestva gorodskoi sredy [Analysis and directions for improving the methodology for forming the urban environment quality index]. In: *Ekonomicheskii vektor [Economic vector]*, 2021, 2(25), 128–137. DOI: 10.36807/2411–7269–2021–2–25–128–137.

Dmitrieva N. O. Issledovanie vzaimosviasi tsifrovizatsii gorodskogo khoziaistva i indeksa kachestva gorodskoi sredy s obosnovaniem neobkhodimosti otsenki obespechennosti territorii ob'ektami infrastruktury [A Study of the Relationship between Digitalization of Urban Economy and the Urban Environment

Quality Index with a Justification for the Need to Assess the Provision of Territories with Infrastructure Facilities] In: *Ekonomika stroitel'stva [Construction Economics]*, 2023, 8, 64–70. EDN: XXBQWC.

Giap T.K., Thye W.W, Grace A. A New Approach to Measuring the Liveability of Cities: The Global Liveable Cities Index. In: *World Review of Science Tochnology and Sustainable Development*, 2014, 11(20), 176. DOI: 10.1504/WRSTSD.2014.065677.

Gres R. A. Kachestvo gorodskoi sredy v Leningradskoi oblasti v period 2018–2021 godov [The Quality of the Urban Environment in the Leningrad Region in 2018–2021]. In: *Vestnik Baltiiskogo federal'nogo universiteta im. I. Kanta. Seriya: estestvennye I meditsinskie nauki [Bulletin of the Immanuel Kant Baltic Federal University. Series: Natural and Medical Sciences]*, 2023, 1, 50–65. DOI: 10.5922/gikbfu-2023–1–4.

Kasparian J., Rolland A. OECD's Better Life Index: Can Any Country Be Well Ranked? In: *Journal of Applied Statistics*, 2012, 39(10), 1–8. DOI: 10.1080/02664763.2012.706265.

Koroleva E. N., Mishchenko Val.V. Neketorie podkhody k raschetu indeksa kachestva gorodskoi sredy [Some approaches to calculating the urban environment quality index] In: *Ekonomika. Professiia. Biznes [Economy. Profession. Business]*, 2020, 4, 61–66. DOI: 10/14258/epb2019101.

Molchanova O. V. Formirovaniie blagopriiatnoi sredy dlia naseleniia Iuzhno-Sibirskogo makroregiona [Formation of a favorable environment for the population of the South Siberian macroregion]. In: *Razvitie territorii [Development of territories]*, 2023, 4, 8–27. DOI: 10.32324/2412–8945–2023–4–08–27.

Mordvintsev A. I., Buletova N. E., and Atarshchikova I. G. Audit effektivnosti byudzhetykh raskhodov na formirovanie sovremennoi gorodskoi sredy i puti razvitiia sistemy blagoustroistva gorodskoi territorii [Audit of the effectiveness of budget expenditures on the formation of a modern urban environment and ways of developing the urban territory improvement system]. In: *Regional'naiia ekonomika: teoriia i praktika [Regional Economy: Theory and Practice]*, 2023, 21(1), 4–34. DOI: 10.24891/re.21.1.4.

Notman O. V. Indeksnyi metod otsenki kachestva gorodskoi sredy: mezhdynarodnyi i rossiiskii opyt [Index Method for Assessing the Quality of the Urban Environment: International and Russian Experience]. In: *Vestnik Adygeiskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya "Regionovedenie: filosofii, istoriia, cotsiologii, iurispudentsiia, politologii, kul'turologiia"» [Bulletin of Adyge State University. Series "Regional Studies: Philosophy, History, Sociology, Jurisprudence, Political Science, Cultural Studies"]*, 2021, 2(279), 89–99. DOI: 10.53598/2410–3691–2021–2–279–89–99.

Novikova K. E., Tugacheva L. V. Indeks kachestva gorodskoi sredy kak instrument monitoring i otsenki [Urban Environment Quality Index as a Monitoring and Assessment Tool]. In: *Teoriia i praktika effektivnosti gosudarstvennogo I munitsipal'nogo upravleniia: Sbornik nauchnykh statei 3-i Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem / Pod. redaktsiei I. V. Pripadchevoi. Kursk: Iugo-Zapadni gosudarstvennyi universitet [Theory and Practice of the Efficiency of Public and Municipal Administration: Collection of scientific articles of the 3rd All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation / Edited by I. V. Pripadcheva. Kursk: South-West State University]*, Kursk, 2021, 182–185. EDN: EEVXBE.

Okrepilov V. V., Gres R. A. Kachestvo gorodskoi sredy kak sostavliaiushchaia kachestva zhizni v aglomeratsiakh arkticheskoi zony Rossiiskoi Federatsii [Quality of the Urban Environment as a Component of the Quality of Life in the Agglomerations of the Arctic Zone of the Russian Federation]. In: *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiia [Economy of the North-West: Problems and Development Prospects]*, 2024, (4), 76–87. DOI: 10.52897/2411–4588–2024–4–76–87.

Okulicz-Kozaryn A. City Life: Rankings (Livability) Versus Perceptions (Satisfaction). In: *Social Indicators Research*, 2011, 110, 433–451. DOI: 10.1007/s11205–011–9939-x.

Okulicz-Kozaryn A., Valente R. Livability and Subjective Well-Being Across European Cities. In: *Applied Research in Quality of Life*, 2018, 14, 197–220. DOI: 10.1007/s11482–017–9587–7.

Ratkovskaya T. G. Sibirskie I dal'nevostochnye goroda v obshcherossiiskom indekse kachestva gorodskoi sredy [Siberian and Far Eastern cities in the all-Russian index of urban environment quality]. In: *EKO [ECO]*, 2021, 11 (569), 157–175. DOI: 10.30680/ECO0131–7652–2021–11–157–175

Ratkovskaya T. G. Sotsial'naiia struktura v regional'nykh reitingakh kachestva zhizni naseleniia RF [Social infrastructure in regional ratings of quality of life of the population of the Russian Federation]. In: *EKO [ECO]*, 2024, 3(597), 113–133. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-3-113-133

Rostislav K. V. Kriticheskii razbor metodiki rascheta indeksa kachestva gorodskoi sredy [Critical analysis of the methodology for calculating the urban environment quality index]. In: *EKO [ECO]*, 2023, 10(592), 174–192. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2023-10-174-192.

Russova O. N., Smak T. S., Tarasov I. A. Otsenka komfortnosti gorodskoi sredy kak faktor sotsial'nogo samochuvstviia gorodskikh zhitelei Arkhangel'skoi oblasti [Assessment of the comfort of the urban environment as a factor in the social well-being of urban residents of the Arkhangelsk region]. In: *Arktika i Sever [Arctic and North]*, 2020, 41, 236–247. DOI: 10.37482/issn2221-2698.2020.41.236.

Saenko I. A., Dmitrieva N. O., Korotkova S. A. Obosnovanie neobkhodimosti sovershenstvovaniia sistemy indikatorov otsenki kachestva gorodskoi sredy s uchetom obespecheniia naseleniia obshcheobrazovatel'nymi ob'ektami pri kompleksnom razvitiiterritorii na primere g. Sevastopol' [Justification of the Need to Improve the System of Indicators for Assessing the Quality of the Urban Environment Taking into Account the Provision of the Population with General Education Facilities during the Integrated Development of Territories: the Example of Sevastopol']. In: *Moskovskii ekonomicheskii zhurnal [Moscow Economic Journal]*, 2021, 6, 74–82. DOI: 10.24411/2413-046X-2021-10361.

Sokolova S. V. Gorodskaiia sreda i ee komfortnost' v gorodakh Rossiiskoi Federatsii [Urban Environment and Its Comfort in the Cities of the Russian Federation]. In: *Munitsipal'naiia akademiia [Municipal Academy]*, 2022, 3, 173–179. DOI: 10.52176/2304831X_2022_03_173.

Van Kamp I., Leidelmeijer K., Marsman G. Urban Environmental Quality and Human Well-Being: Towards a Conceptual Framework and Demarcation of Concepts; a Literature Study, 2003, 65 (1–2), 5–18. Available at: https://www.researchgate.net/publication/222219378_Urban_environmental_quality_and_human_well-being_Towards_a_conceptual_framework_and_demarcation_of_concepts_a_literature_study (accessed 25 January 2026).

Verstina N. G., Shchepkina N. N., Tsura V. S. Rfchestvo gorodskoi sredy rossiiskikh gorodov v sovremnykh usloviakh [The Quality of the Urban Environment of Russian Cities in Modern Conditions]. In: *Aktual'nye voprosy stroitel'stva: vzgliad v budushchee: materialy III Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Krasnoyarsk: Sibirskii federal'nyi universitet [Current Issues in Construction: A Look into the Future: Proceedings of the III All-Russian Scientific and Practical Conference]*. Krasnoyarsk: Siberian Federal University, 2024, 169–174. EDN: BUNKKM.

Zhuchkov D. V., Krokhaleva S. I. Otsenka indeksa kachestva gorodskoi sredy v malykh b crednikh gorodakh iuga Dal'nego Vostoka [Assessment of the Quality Index of the Urban Environment in Small and Medium-Sized Cities in the South of the Far East]. In: *Vestnik Priamurskogo ujudarstvennogo universiteta im. Sholom-Aleikhema [Bulletin of the Sholem Aleichem Primorsky State University]*, 2023, 2(51), 25–37. DOI: 10.24412/2227-1384-2023-251-25-37.

Zinchuk G. M., Spitsyna O. V. Ekonomicheskoe razvitie krupneishikh gorodov Rossii v usloviakh demograficheskikh vyzovov [Economic Development of the Largest Cities of Russia in the Context of Demographic Challenges]. In: *Federalizm [Federalism]*, 2024, 29(3), 168–199. DOI: 10.21686/2073-1051-2024-3-168-199.

Zyarko D. N. Formirovanie komfortnoi gorodskoi sredy (na primere goroda Omska) [Formation of a comfortable urban environment (on the example of the city of Omsk)]. In: *Ekonomika i biznes: teoriia i praktika [Economy and business: theory and practice]*, 2024, 11-1 (105), 204–207. DOI: 10.24412/2411-0450-2023-11-1-204-20.

EDN: UFSILG
УДК 338.22

Social and Economic Revitalization as a Long-Term Development Strategy for Problem Regions (Exemplified by the Kuzbass)

Nikita I. Suslov, Yuri A. Fridman*,
Ekaterina Yu. Loginova and Galina N. Rechko

*Institute of Economics and Industrial Engineering SB RAS
Novosibirsk, Russian Federation*

Received 01.03.2026, received in revised form 20.04.2026, accepted 14.05.2026

Abstract. The article presents the results of a scientific study designed to find a new path for the development of Kuzbass (Kemerovo Region), where half of Russia's coal is currently mined. A series of crises in the Russian coal industry in the 2020s brought two systemic problems for the region to the fore: the finite nature of the coal industry development paradigm (and, as a consequence, the limited nature of the rentier economy) and the need to define the role of Kuzbass in the sovereign national economy. The authors, who have been studying the region for many years, are convinced that given the current circumstances, the most preferable solution would be to revitalize Kuzbass by combining adaptation and transformation measures in order to change its development paradigm. This approach is reflected in the concept of a three-stage process of transforming the regional socio-economic system. The tool to achieve this goal is indicative planning, and the process is coordinated by a specialized agency. The authors see the revitalization result in preserving and strengthening the position of Kuzbass as a powerful economic center of Asian Russia.

Keywords: Kuzbass, development strategy, revitalization, adaptation, transformation, transformational maneuvers, regional policy.

Research area: Social Sciences; Regional and Sectoral Economics.

The research was carried out with the plan of research work of IEIE SB RAS, project "Expert-analytical, organizational and methodological components of the system of indicative planning of scientific and technological and balanced spatial development of Russia in the implementation of large investment projects", FWZF-2024-0001 (№124102100603-0).

Citation: Suslov N. I., Fridman Yu. A., Loginova E. Yu., Rechko G. N. Social and Economic Revitalization as a Long-Term Development Strategy for Problem Regions (Exemplified by the Kuzbass). In: *J. Sib. Fed. Univ. Humanit. soc. sci.*, 2026, 19(6), 1236–1250. EDN: UFSILG



© Siberian Federal University. All rights reserved

* Corresponding author E-mail address: yurifridman@mail.ru

ORCID: 0000-0001-8899-7906 (Suslov); 0000-0003-3120-7197 (Fridman); 0000-0002-2743-3653 (Loginova); 0000-0001-7423-4051 (Rechko)

Социально-экономическая ревитализация как стратегия долгосрочного развития проблемных регионов (на примере Кузбасса)

Н.И. Суслов, Ю.А. Фридман,
Е.Ю. Логинова, Г.Н. Речко

*Институт экономики и организации
промышленного производства СО РАН
Российская Федерация, Новосибирск*

Аннотация. В статье представлены результаты научного исследования, направленного на поиск нового пути развития Кузбасса (Кемеровской области), где сейчас добывается половина угля РФ. Череда кризисов в российской угольной отрасли в 2020-е гг. вывела на первый план две системные для региона проблемы: исчерпаемость углепромышленной парадигмы развития (и, как следствие, конечность рентной экономики) и необходимость определения роли Кузбасса в суверенной национальной экономике. Авторы, на протяжении многих лет изучающие регион, уверены, что в текущих обстоятельствах наиболее предпочтительным вариантом решения будет ревитализация Кузбасса на базе синтеза мер адаптационного и трансформационного характера с целью смены его парадигмы развития. Такой подход нашел свое отражение в концепции трехэтапного процесса преобразования региональной социально-экономической системы. При этом инструментом достижения поставленной цели называется индикативное планирование, а координатором процесса – специализированное агентство. Итогом ревитализации авторы видят сохранение и усиление позиций Кузбасса в статусе мощного экономического центра Азиатской России.

Ключевые слова: Кузбасс, стратегия развития, ревитализация, адаптация, трансформация, трансформационные маневры, региональная политика.

Научная специальность: 5.4.4. Социальная структура, социальные институты и процессы; 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика.

Работа выполнена по плану НИР ИЭОПП СО РАН в рамках проекта «Экспертно-аналитические, организационные и методические составляющие системы индикативного планирования научно-технологического и сбалансированного пространственного развития России при реализации крупных инвестиционных проектов», FWZF-2024-0001 (№124102100603-0).

Цитирование: Суслов Н. И., Фридман Ю. А., Логинова Е. Ю., Речко Г. Н. Социально-экономическая ревитализация как стратегия долгосрочного развития проблемных регионов (на примере Кузбасса). *Журн. Сиб. федер. ун-та. Гуманитарные науки*, 2026, 19(6), 1236–1250. EDN: UFSILG

Введение

в проблему исследования

Кризис в российской угольной отрасли, который стал набирать обороты в 2022 г.

и за пару лет превратился в сокрушительный шторм, обозначил как минимум две системные проблемы для Кемеровской области – Кузбасса. Во-первых, конечность рентной

экономики в регионе, где на текущий момент добывается половина угля РФ. Во-вторых, необходимость определения роли Кузбасса в суверенной национальной экономике и его актуального места в пространстве страны.

Современный Кузбасс как социально-экономическая система (СЭС) является результатом целенаправленного процесса создания *углепромышленного центра* национального масштаба на базе одного из самых больших в мире месторождений угля – Кузнецкого угольного бассейна, – открытого в первой четверти XVIII в. Проект интенсивного промышленного развития территории на основе использования ее природных ресурсов, и прежде всего каменного угля, стартовал с подачи государства в 1910-е гг.¹ и достиг своего апогея в 1960-е гг. в рамках административно-командной системы советской экономики. Авторы опубликованной в те годы монографии, посвященной истории региона, подчеркивали: «Именно при социализме Кузбасс, бывший безвестным захолустьем, стал за 50 лет одним из крупнейших промышленных районов могучей индустриальной державы мира – СССР» (Okladnikov, 1967). А его экономическую и политическую субъектность подтверждает тот факт, что в 1943 г. власти приняли решение о выделении Кузбасса из Новосибирской области и создании на этой территории Кемеровской области.

Логика развития региона в период построения в стране социализма фактически была задана основателем советского государства В.И. Лениным, который, в частности, еще в 1918 г. отмечал экономическое значение гигантских запасов руды на Урале, топлива (каменного угля) в Западной Сибири и природных ресурсов других районов России: «Разработка этих естественных богатств приемами новейшей техники даст основу невиданного прогресса производительных сил» (Lenin, 1980). И в последую-

¹ Реализация грандиозной идеи по формированию в Кузбассе мощного промышленного комплекса, призванного стать фундаментом развития Урала и Сибири, началась еще в Российской империи и была связана с деятельностью Акционерного общества Кузнецких каменноугольных копей (Копикуз) в 1912–1919 гг. Подробнее: (Fridman et al., 2022).

щие годы в Кузбассе планомерно строили «новый мир», создавали «Новую Пенсильванию», ориентируясь на главный в те годы угледобывающий штат США (в 1920-е гг. за счет применения передовых зарубежных методов и оборудования, прежде всего американских ноу-хау)². Воплощали в жизнь идею Урало-Кузнецкого комбината³, тем самым формировали вторую, после Донбасса, угольно-металлургическую базу Советского Союза (в середине 1920-х – 1930-е гг. в рамках развития восточных районов СССР и обеспечения его оборонного потенциала). Выстраивали ядро западносибирского экономического очага (в 1940-е гг. и позже шла работа по организации в регионе мощного энерго-металлурго-химического комплекса с широким развитием машиностроения, а местные угольные ресурсы рассматривались в качестве основного источника энергии и важнейшего технологического сырья).

Таким образом, Кузбасс, будучи продуктом советской парадигмы развития, был органично встроен в пространство страны через систему межрегиональных хозяйственных и иных связей – как крупный территориально-производственный узел. И примерно до середины 1980-х гг. он с разной степенью успеха решал задачу получения наибольшего экономического эффекта от производства. Но уже в тот период специалисты относили Кемеровскую область к категории регионов, «дальнейшее развитие которых требует крупномасштабной коренной реконструкции их хозяйства», при этом перспективы развития ее экономики во многом связывали с развитием угольной отрасли, имеющей «основания

² Этот период развития региона был связан с деятельностью в 1921–1927 гг. международной промышленной организации – Автономной индустриальной колонии «Кузбасс» (АИК «Кузбасс»). Подробнее: (Sukhatskii, 2010; Galkina, 2012).

³ Изначально идея проекта Урало-Кузнецкого комбината (УКК) рассматривалась узко как решение проблемы развития уральской черной металлургии на базе кузнецкого угля. Однако со временем возобладали широкий подход, УКК стал позиционироваться в качестве «основного рычага реконструкции на новых социалистических началах крупнейшей части территории Союза, от Поволжья до бассейна р. Енисей с захватом в свою сферу влияния Средней Азии». Цит. по: (Kolosovskii, 1932).

для развития наиболее высокими темпами, и прежде всего за счет интенсивного создания новых мощностей» (Bandman, 1988).

Распад Советского Союза и рыночные реформы в России в 1990-е гг., сопровождавшиеся приватизацией активов, нарушили существовавшие производственные цепочки. Изменилась и система управления, и принципы развития. Страна в итоге оказалась глубоко интегрирована в глобальную экономику. В свою очередь, Кузбасс в результате различных преобразований (отчасти имевших стихийный характер) обрел *сырьевую экспортно ориентированную модель экономики / модель роста* на фоне общей тенденции к дезинтеграции экономического пространства страны. Регион заметно усилил свою угольную отраслевую специализацию, чему способствовала проведенная государством реструктуризация угольной промышленности РФ⁴. Она помогла отрасли адаптироваться к вызовам, сделав ее высокоэффективной и самокупаемой. Кузбасс благодаря притоку инвестиций, технологическому обновлению предприятий (в первую очередь внедрению новейших зарубежных машин и оборудования) начал развивать угледобычу (теперь полностью частную) опережающими темпами. В 2005 г. здесь был преодолен рубеж добычи в 160 млн тонн и выдано нагора 167,1 млн тонн угля в год (тем самым оказался превышен рекордный показатель добычи советского периода в 159,4 млн тонн, достигнутый в 1988 г.)⁵. В 2012 г. впервые на территории Кузнецкого бассейна за год произведено более 200 млн тонн угля. А в 2018 г. зафиксирован пик добычи в современной истории Кузбасса – свы-

⁴ Государственная программа реструктуризации угольной промышленности России стартовала в первой половине 1990-х гг., ее активная фаза заняла около десяти лет. Она включала несколько этапов, суть которых сводилась к оптимизации шахтного фонда и ликвидации опасных и нерентабельных предприятий, денежной приватизации рентабельных шахт и разрезов, а также реализации комплекса социальных мер по защите высвобождаемых работников, разработке программ местного развития и т.п. (См., напр.: (Krasnyansky et al., 2017)).

⁵ Уголь. Итоги работы угольной промышленности России за 2006 год. 2007. Available at: <https://ugoinfo.ru/itogi2006all.html> (accessed 6 February 2026).

ше 255 млн тонн угля (что составило 58 % общероссийского объема добычи). Регион превратился в главного российского экспортера угля: такой «географический эксперимент»⁶ во многом стал возможен при беспрецедентной системной государственной поддержке в виде субсидирования тарифов на железнодорожные перевозки этого вида топлива⁷.

Угольная отрасль при деиндустриализации других отраслей промышленности региона с начала 2000-х гг. стала драйвером роста кузбасской экономики. При этом Кемеровская область, в сущности, развивалась в рамках российского варианта модели «анклавной двойственной экономики», предложенной Дж. Стиглицем (Stiglitz, 2003). В данном случае «анклав богатства» сформировали крупные ориентированные на экспорт бизнес-структуры из угольной отрасли, связанные с ними металлургические и энергетические компании, плюс представители химической отрасли – обладавшие экономическими и политическими ресурсами, что обеспечивало их конкурентоспособность. Этот унаследованный от советского периода отраслевой квартет стал центральным элементом региональной институциональной системы. Тем самым Кузбасс повторил траекторию движения других ресурсных территорий РФ в последние два десятилетия (Levin et al., 2015; Levin & Sablin, 2020). Вместе с тем Кемеровская область, ограничившись адаптацией к новым реалиям системообразующей угольной

⁶ Схема доставки угля из Кузбасса, расположенного почти в географическом центре России, к зарубежным потребителям включает длинное железнодорожное плечо (средняя дальность перевозок до морских портов – в пределах РФ – около 5 тыс. км, до погранпереходов – чуть более 4 тыс. км) и короткое плечо морских перевозок. Тогда как, например, в Австралии или ЮАР, входящих в число ведущих поставщиков угля на мировые рынки, схема транспортировки противоположная.

⁷ Например, за период с 2006 г. по 2022 г. объем субсидирования железнодорожных перевозок угля в РФ, по оценкам экспертов, составил 2,4 трлн руб., из которых 95 % – перевозки угля на экспорт. *Source*: Независимая газета. Угольная отрасль: издержки процветания за счет щедрых субсидий. 2024. Available at: https://www.ng.ru/economics/2024-10-21/8_9119_system.html (accessed 20 January 2026).

отрасли и не проведя структурную перестройку всей экономики, стала заложником сырьевого роста («ловушки реструктуризации»)⁸.

Сегодня Кузбасс, будучи сильно интегрирован в мировую экономику, в ситуации сокращения спроса и колебаний цен на внешних сырьевых рынках чрезвычайно подвержен риску потери устойчивости экономической системы и спада темпов развития. Это подтвердил кризисный 2020 г., позже 2022 г. и 2024 г., когда российская угледобыча столкнулась с новой, еще более мощной волной кризиса. Заметим, сокращение добычи угля в Кемеровской области, как правило, влечет за собой падение выручки корпоративного сектора, объема валового регионального продукта (ВРП), налоговых доходов регионального бюджета (прежде всего уменьшение поступлений от налогов на прибыль организаций и добычу полезных ископаемых), инвестиционной активности в разных отраслях и т.д. Так, за 2024–2025 гг., когда и добыча угля в области и его экспорт сократились практически на 11 % (к уровню 2023 г.)⁹, бюджет региона, по оценкам кузбасских властей, недополучил более 90 млрд рублей собственных доходов, и на 2026 г. прогнозируется снижение доходной части еще почти на 40 млрд рублей¹⁰. Госдолг Кузбасса за эти два года вырос более чем на 65 % (в текущих ценах)

⁸ «Ловушка реструктуризации», в которую попал Кузбасс, – это ситуация, когда интенсивное развитие сырьевой (угольной) отрасли специализации региона, ставшее результатом ее успешной адаптации, приводит к росту экономики, но тормозит трансформационные процессы в социально-экономической системе, снижая конкурентоспособность региона. Авторы настоящей статьи подробно анализируют данный феномен в публикации: (Kryukov et al., 2024).

⁹ Министерство угольной промышленности Кузбасса. Основные показатели угольной отрасли за декабрь 2023 года. 2024. Available at: <https://mupk42.ru/ru/press-center/news/novosti-ministerstva/osnovnye-pokazateli-ugolnoy-otrasli-za-dekabr-2023-goda/> (accessed 4 February 2026); Министерство угольной промышленности Кузбасса. Основные показатели угольной отрасли Кузбасса в 2025 году. 2026. Available at: <https://mupk42.ru/ru/press-center/news/novosti-ministerstva/osnovnye-pokazateli-ugolnoy-otrasli-kuzbassa-v-2025-godu-/> (accessed 4 February 2026).

¹⁰ ТАСС. В правительстве Кузбасса прогнозируют ухудшение ситуации для угольных компаний. 2026. Available

и к началу 2026 г. составил 118,5 млрд рублей¹¹.

По нашему глубокому убеждению, масштабный кризис, охвативший Кузбасс в 2024 г., имеет сочетанный характер и выходит за рамки отраслевого кризиса в угледобыче, вызванного циклическими колебаниями мировых цен на сырье, перераспределением товарных потоков на глобальном рынке и прочими краткосрочными внешними факторами. Интенсивное смещение центров угледобычи в России на восток создает физическое ощущение того, как Кемеровская область теряет опору под ногами. ***Регион столкнулся с кризисом фундаментальной угольной парадигмы развития***, заданной сто лет назад, и на которую последовательно нанизывались модели роста, актуальные в тот или иной исторический период. Причем самые дерзкие экономические (и социальные) эксперименты, осуществленные в Кузбассе за последнее столетие, происходили в условиях трансформации всей социально-экономической системы страны и были детерминированы ею.

Кузбасский кризис сейчас разворачивается на фоне тектонических структурных сдвигов в мировой энергетике (глобальный энергопереход от ископаемого топлива, в первую очередь угля, к возобновляемым источникам энергии) и политике (формирование нового миропорядка). Последнее обстоятельство сопровождается геополитической фрагментацией: этот процесс приводит к новому разделу глобального экономического пространства и, по мнению исследователей, «является серьезнейшим вызовом глобализации и фундаментальным экономическим законам функционирования мировой экономики и международного разделения труда, основанным на теориях Смита, Рикардо и Хекшера-Олина» (Kheifets, 2024). Естественно, в такой ситуации разрешить кризис угольной парадигмы Кузбасса исключительно инструментами

at: <https://tass.ru/ekonomika/26131383> (accessed 25 January 2026).

¹¹ Министерство финансов Кузбасса. Динамика и структура государственного долга Кемеровской области. 2026. Available at: <https://ias.ofukem.ru/AnalyticalData/CurrentYear> (accessed 28 January 2026).

и средствами спонтанной адаптации крайне затруднительно.

Настоящая статья представляет авторский взгляд на возможный вариант преобразования главного угольного региона России с целью смены его парадигмы развития на базе сочетания мер адаптационного и трансформационного характера в ходе ревитализации региона.

Методология

При разработке концепции ревитализации Кемеровской области – Кузбасса были учтены следующие важные, на наш взгляд, моменты.

1. *Ревитализация* в рамках настоящей работы подразумевает под собой сложный процесс подготовки и реализации количественных и качественных изменений социально-экономической системы с целью решения масштабных стратегических задач. Применительно к Кемеровской области результатом этих преобразований должна стать смена парадигмы развития экономики и шире – всей СЭС региона.

2. Концепция ревитализации Кузбасса опирается на положительные наработки западных стран, которые первыми столкнулись с необходимостью решать проблему деиндустриализации промышленных центров. В данном случае важно, что европейский и американский подходы к переформатированию СЭС регионов с исчерпавшими себя моделями развития / моделями роста экономики (прежде всего это старопромышленные регионы) предполагают по большому счету двухэтапную схему перезагрузки такой территории: на первом проводится адаптация отраслей специализации, а на втором этапе – структурные преобразования экономики (трансформация). Отличаются подходы тем, какую роль играет государство (центральные власти) в процессе ревитализации. Но ее целью в любом случае служит как минимум сохранение качества жизни граждан на текущем уровне с ориентацией на его последующее улучшение (Mal'tsev & Mordvinova, 2019).

3. Предстоящие Кемеровской области социально-экономические преобразования

следует вписать в общий контекст перехода России к суверенной экономике (экономике предложения). Такая система, как пояснял Президент РФ В.В. Путин, «предполагает масштабное наращивание производительных сил и сферы услуг, повсеместное укрепление инфраструктурной сети, освоение передовых технологий, создание новых современных индустриальных мощностей и целых отраслей <...>»¹². Суверенная экономика поддерживает тренд на самодостаточность и отдает приоритет развитию внутреннего рынка, при этом остается открытой. Заметим, взятый российской экономикой курс на суверенизацию можно рассматривать как пример реализации стратегии «Экономики Родины» (homeland economics) (Kheifets, 2024), которая получает распространение в мире в качестве проявления тенденции к фрагментации экономического пространства.

4. Анализ документов стратегического планирования, которые определяют направление развития России и ее макрорегионов в долгосрочной перспективе, позволяет сделать вывод, что Кузбасс для страны по-прежнему остается углепромышленным центром (хотя в числе его главных приоритетов и называется переориентация экономики с добычи угля) и туристской территорией (с недавних пор туризм вошел в перечень перспективных для региона отраслей)¹³.

5. В настоящее время основным инструментом реализации территориальной политики в Кемеровской области является

¹² Сайт Президента России. Стенограмма пленарного заседания Петербургского международного экономического форума. 2023. Available at: <http://kremlin.ru/events/president/news/71445> (accessed 25 January 2026).

¹³ См., напр.: Сайт Правительства России. Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2036 года (утв. Распоряжением Правительства РФ № 4146-р от 28.12.2024). 2024. Available at: <http://static.government.ru/media/files/ttXJCZ4PNa7bmTrRgcuPwo1QA8SYR91B.pdf> (accessed 27 January 2026); Сайт Правительства России. Стратегия социально-экономического развития Сибирского федерального округа до 2035 года (утв. Распоряжением Правительства РФ № 129-р от 26.01.2023). 2023. Available at: <http://static.government.ru/media/acts/files/1202301300025.pdf> (accessed 25 January 2026).

Стратегия социально-экономического развития региона до 2035 г., в первоначальной редакции она была принята в 2018 г., и в дальнейшем в нее вносились изменения¹⁴. Между тем за период 2018–2025 гг. Кузбасс резко поменял траекторию движения, существенно отойдя от пути развития, что прогнозировали разработчики стратегии. В регионе объективно есть запрос на новую стратегию роста и изменение организационной системы ее реализации.

6. Ключевым инструментом достижения цели ревитализации Кемеровской области, а она состоит в смене парадигмы развития региона, служит индикативное планирование. На текущий момент в российской практике не сформулирован единый подход к определению этого понятия. В рамках разработанной нами концепции индикативное планирование интерпретируется в русле условно организационного подхода (Ustyuzhanina & Evsyukov, 2015; Smirnova, 2020) как способ регулирования экономических процессов, механизм согласования интересов субъектов управления экономикой региона и гармонизации деятельности институтов его развития (в сфере экономической, промышленной, экологической, социальной, пространственной политик и т.д.). При этом система индикативного планирования включает модуль непосредственно планирования развития региональной экономики и модуль управления деятельностью участников хозяйственной деятельности с целью реализации ими намеченных планов.

7. Реализация всего трансформационного цикла, по нашему мнению, займет около 40 лет. Подобные оценки опираются прежде всего на существующие и прогнозные темпы развития Кемеровской области и страны в целом, мировой опыт в сфере перезагрузки региональных СЭС,

экспертные мнения о глобальных научно-технологических, экономических, социальных, демографических и других трендах ближайших десятилетий.

Результаты исследования и их обсуждение

Ревитализация Кемеровской области – Кузбасса, в нашем понимании, представляет собой многоэтапный процесс преобразований, в котором последовательно и параллельно соединены проведения адаптации отраслей специализации, трансформационных маневров и глубокой трансформации региональной социально-экономической системы (рис. 1).

Структурная адаптация отраслей специализации экономики, первая часть процесса ревитализации, заключается в изменении существующего ассортимента продукции (товаров и услуг) отраслей специализации региона, диверсификации поставщиков и потребителей данных отраслей для лучшего приспособления его экономики к изменившимся условиям внешней среды. Изменения самой структуры экономики и ее парадигмы в данном случае не происходит (Kryukov et al., 2024).

Такая адаптация должна быть нацелена в первую очередь на преобразование узловых точек индустриального каркаса Кузбасса: угольной, металлургической и химической отраслей, – а также машиностроения и энергетики. В теории эти изменения в среднесрочной перспективе могут привести, например, в переработке угля и химическом производстве – к росту цепочек добавленной стоимости, расширению использования угля в качестве сырья для изготовления крупнотоннажных полимеров и других продуктов, а в энергетике – к появлению импульса для развития угольной генерации на суперсверхкритических параметрах пара и пр.

На практике препятствием для достижения подобного результата выступает частичное или полное отсутствие в России собственных компетенций и оборудования в данных сферах. Примером служит ситуация в кузбасской и в целом российской угольной отрасли, где более десяти лет

¹⁴ Официальный интернет-портал правовой информации. Стратегия социально-экономического развития Кемеровской области до 2035 года (утв. Законом Кемеровской области № 122-ОЗ от 26.12.2018 г.). 2018. Available at: <http://publication.pravo.gov.ru/document/4200201812280049> (accessed 26 January 2026). Изменения в Стратегию были внесены Законами Кемеровской области – Кузбасса № 163-ОЗ от 23.12.2020 г. и № 97-ОЗ от 04.10.2024 г.



Источник: составлено авторами

Рис. 1. Архитектура ревитализации социально-экономической системы кемеровской области – Кузбасса

Fig. 1. Architecture of Revitalization of the Socio-Economic System of the Kemerovo Region – Kuzbass

действуют формальные и неформальные ограничения на поставки в РФ из-за рубежа передовых технологий и оборудования для глубокой переработки угля. Это привело в 2014 г. к отмене первого российского проекта по созданию производства синтетических углеводородов из угля: завод планировалось построить на территории Кемеровской области в рамках Караканского энерготехнологического угольного кластера¹⁵.

Наиболее приемлемый для региона в текущих условиях вариант проведения структурной адаптации в угольной и других отраслях специализации – это преобразования, базирующиеся на собственных доступных инвестиционных, людских, научных, технологических, природных и прочих ресурсах. Функцию двигателя процесса изменений может взять на себя инновационный малый и средний бизнес.

С учетом современных вызовов для развития Кузбасса необходимость поиска решений для большого количества задач в области переформатирования угольной отрасли – благодатная почва для возникновения технологических стартапов и традиционных небольших наукоемких предприятий в сфере добычи, перевозки, обогащения и глубокой переработки угля, экологизации

угольных производств и т.п. К числу первоочередных задач, которые предстоит решать таким проектам, относятся адаптация к новым рынкам (в первую очередь внутрироссийскому) 30–50 млн тонн кузбасских низкокалорийных энергетических углей, которые уже сегодня, а тем более в перспективе, невозможно реализовать на экспорт из-за отсутствия спроса; внедрение материалов и технологий, позволяющих снижать негативное воздействие предприятий в сфере добычи и потребления угля на окружающую среду, в том числе сокращать их углеродный след; локализация компетенций, технологий и оборудования, необходимых для решения этих задач.

Инструментом стратегического управления инновационным развитием кузбасской экономики могут стать, например, региональные мегапроекты «Инновационная экономика» и «Развитие малого и среднего бизнеса», нацеленные на рост конкурентоспособности региона. Полагаем, их успешное выполнение гипотетически способно вывести процесс адаптации угольной отрасли на самокупаемость (и/или сгенерировать дополнительный источник доходов в регионе).

Трансформационные маневры. Параллельно со структурной адаптацией в Кемеровской области в ходе ревитализации региона должны происходить трансформационные маневры, которые призваны сти-

¹⁵ Коммерсантъ. Санкции начали бить по углю. 2014. Available at: <https://www.kommersant.ru/doc/2554732> (accessed 28 January 2026).

мулировать диверсификацию экономики с помощью мер проактивной экономической политики. Цель маневров – усилить устойчивость социально-экономической системы региона и подготовить его к последующей трансформации (рис. 1).

Считаем, Кузбассу целесообразно сосредоточить усилия на выполнении четырех больших маневров: управленческого, структурного, транспортно-логистического и пространственного.

Управленческий маневр. Первоочередной задачей для Кемеровской области сегодня является выбор новой модели развития СЭС на долгосрочную перспективу, в том числе модели научно-технологического развития, которая свяжет в единое целое все элементы регионального экономического каркаса. Выбор, на наш взгляд, должен быть сделан в пользу инновационной полиотраслевой платформы: тем самым возможно, с одной стороны, обеспечить устойчивость экономики, а с другой – ее гибкость, что позволит быстро реагировать на возмущения среды.

Не менее важным полагаем образование в Кузбассе институтов, ответственных за создание, практическую реализацию, аудит инструментов увязки интересов бизнеса, власти и общества как акторов социально-экономического развития территории, обеспечение инклюзивности стратегирования и планирования в корпорациях и т.д. При этом следует органично встроить такие институты в действующий управленческий комплекс.

Центральное положение в системе должно занять Региональное агентство развития (рис. 1), которое следует наделить полномочиями по управлению процессом ревитализации. Этот орган выработает базовый подход к трансформации ключевой углепромышленной территории РФ на основе стратегических приоритетов и целей развития экономики страны. Затем на его основе будет сформирована региональная программа структурных преобразований и программы отдельных муниципальных образований с учетом их специфики. Агентство развития, помимо прочего,

должно будет исполнять роль координатора программ и взять на себя функцию оператора для решения задач привлечения и обеспечения доступности финансовых средств для участников структурного апгрейда экономики Кемеровской области. Важнейшей задачей агентства должна стать организация системы индикативного планирования.

Анализ существующей в регионе институциональной платформы развития дает основания рассматривать в качестве прототипа подобного агентства – научно-образовательный центр мирового уровня (НОЦ) «Кузбасс», организованный в 2019 г.¹⁶ Приоритетные направления деятельности НОЦ сегодня – эффективная добыча и глубокая переработка угля, экология и рациональное природопользование, инновационная медицина и биотехнологии, а также проектирование социальных изменений в регионах ресурсного типа¹⁷. Ключевым импульсным проектом центра сейчас является реализация Комплексной научно-технической программы полного инновационного цикла «Чистый уголь – Зеленый Кузбасс»¹⁸. В стадии разработки находятся подобные программы в металлургии, машиностроении и медицине. Таким образом, НОЦ уже в значительной мере выполняет функции управления проектами, нацеленными на переформатирование сырьевой экономики Кузбасса.

Структурный маневр, на наш взгляд, должен быть нацелен на решение следую-

¹⁶ В 2024 г. научно-образовательный центр «Кузбасс» преобразован в межрегиональный НОЦ «Кузбасс – Донбасс». Соответствующее соглашение было подписано между Кемеровской областью – Кузбассом, Донецкой Народной Республикой и Луганской Народной Республикой. По информации на 2024 г., насчитывалось 68 участников НОЦ (из числа учреждений науки и образования, а также организаций реального сектора экономики) и около 200 его промышленных партнеров.

¹⁷ НОЦ «Кузбасс – Донбасс». 2026. Available at: <https://ноц42.рф/> (accessed 20 January 2026).

¹⁸ КНТП «Разработка и внедрение комплекса технологий в областях разведки и добычи твердых полезных ископаемых, обеспечения промышленной безопасности, биоремедиации, создания новых продуктов глубокой переработки из угольного сырья при последовательном снижении экологической нагрузки на окружающую среду и рисков для жизни населения» (утв. Распоряжением Правительства РФ № 1144-р от 11.05.2022 г.).

ших задач. Во-первых, стать частью плана по воплощению импульсных проектов, приводящих важнейшие отраслевые комплексы Сибири в новое качественное состояние (Kryukov & Suslov, 2022). Во-вторых, способствовать реализации программ импортозамещения и вместе с тем появлению собственных передовых разработок в различных отраслях. В-третьих, осуществление структурного маневра должно активировать накопленный в отраслях экономики Кузбасса потенциал роста.

В период ближайших пяти лет Кемеровской области важно масштабировать в отраслях специализации высокомаржинальные проекты (производство кокса, связанного водорода, высококачественных сталей и т.п.). Причем для этого региону надо воссоздать отраслевую науку и машиностроение. Ключевым актором данного процесса может стать крупный бизнес.

Например, в 2022 г. на крупнейшем в регионе предприятии химической отрасли – КАО «Азот» (Кемерово) – по программе импортозамещения на базе ремонтно-механического цеха был создан инженерно-конструкторский центр, а по сути – завод полного цикла производства оборудования. В проект инвестировано свыше 1 млрд рублей. На предприятии запущено высокотехнологичное производство деталей и запасных частей, включая уникальные запчасти, которые ранее завод закупал за рубежом. Параллельно кемеровские специалисты осваивают выпуск сложного химического оборудования для всей группы компаний «Азот»¹⁹.

¹⁹ КАО «Азот». Историческая справка КАО «Азот». 2022. Available at: <https://gk-azot.ru/press-center/history/ka0-azot> (accessed 23 January 2026); КАО «Азот». В преддверии Дня химика и в честь 80-летия со дня основания кемеровский «Азот» открыл новые производства. 2025. Available at: <https://www.kem-azot.ru/press-center/news/obshchee/v-preddverii-dnya-khimika-i-v-chest-80-letiya-so-dnya-osnovaniya-kemerovskiy-azot-otkryl-novye-proiz/> (accessed 23 January 2026); Интерфакс. Кемеровский «Азот» вложил более 1 млрд руб. в создание инженерно-конструкторского центра. 2025. Available at: <https://www.interfax-russia.ru/siberia/news/kemerovskiy-azot-vlozil-bolee-1-mlrd-rub-v-sozdanie-inzhenerno-konstruktorskogo-centra> (accessed 28 January 2026).

Вместе с тем важно привлекать к решению задач технологического развития Кузбасса малый и средний бизнес, который имеет компетенции по многим направлениям инновационно-технологической деятельности и предлагает потребителям инновационную продукцию по attraktivным ценам на основе долгосрочного сотрудничества.

Проведенный анализ экономики Кемеровской области показал: наибольшим потенциалом роста среди отраслей региона на данном этапе обладают строительство, обрабатывающие производства и такой непрофильный сектор, как сельское хозяйство. Последний факт интересен тем, что основным инвестором в агропромышленный комплекс Кузбасса в последние годы чаще выступает угольный бизнес и многоотраслевые промышленные холдинги. Резервы для развития такого сотрудничества еще не исчерпаны. И это может стать еще одним инструментом осуществления структурного маневра, тем более что продовольствие становится важнейшим стратегическим ресурсом.

Еще один мощный инструмент диверсификации экономики региона и ухода от угольной зависимости кузбасские власти видят сегодня в развитии туризма. Флагманским проектом этого отраслевого направления в регионе стал спортивно-туристический комплекс «Шерегеш» на юге Кузбасса, в Горной Шории. Доля валовой добавленной стоимости туристской индустрии в ВРП Кемеровской области пока невелика, она составляет около 2 %, однако, по прогнозным оценкам, к 2035 г. может вырасти до 7 %²⁰.

Транспортно-логистический маневр. Проблемы транспорта и логистики в Кузбассе власти и отраслевые эксперты традиционно связывают с трудностями вывоза угля на экспорт (прежде всего в восточном

²⁰ Официальный интернет-портал правовой информации. Стратегия развития спортивно-туристического комплекса «Шерегеш» до 2035 года (утв. Постановлением Правительства Кемеровской области – Кузбасса № 37 от 31.01.2024 г.). 2024. Available at: <http://publication.pravo.gov.ru/document/4200202402050002> (accessed 20 January 2026).

направлении), а их решение видят преимущественно в развитии Восточного полигона РЖД (Байкало-Амурской и Транссибирской железнодорожных магистралей). Между тем у региона и страны в целом есть компетенции и в других способах перевозки угля, которые могут рассматриваться как инновационные. Например, использование углепроводов для транспортировки водоугольного топлива (ВУТ) (такой углепровод между Кузбассом и Новосибирской областью функционировал в последней четверти XX в.) (Trubetskoi et al., 2004). По оценкам специалистов, ВУТ дает возможность «увеличить эффективность сжигания углей и утилизировать угольные шламы, снизить количество выбросов вредных веществ с продуктами сгорания» (Sherin, 2019). Сейчас углепроводы применяются для транспортировки топлива в США, Канаде, Китае, Индии и других странах.

Не меньший интерес с точки зрения возможного использования в Кемеровской области представляет опыт конвейерной транспортировки угля на большие расстояния. Например, в РФ на острове Сахалин в настоящее время идет реализация проекта по строительству магистрального конвейера протяженностью 23 км, который соединит Солнцевский угольный разрез с портом Шахтерск. Проект входит в состав «Зеленого угольного кластера» и направлен на снижение выбросов в атмосферу, поскольку даст возможность отказаться от перевозки угля автомобилями²¹.

Уникальную высокомаржинальную продукцию из угля, которую в перспективе может производить Кузбасс, допустимо транспортировать в контейнерах. Напомним, сейчас РЖД осуществляет перевозку угля в контейнерах типа «Open top» из Кемеровской области в Китай. В обратном направлении в контейнерах в регион поступает различное оборудование, запчасти

и прочие товары, включая автомобили²². Такой способ транспортировки твердого топлива снижает нагрузку на железнодорожную инфраструктуру, заметно сокращает время в пути за счет уменьшения технических операций с вагонами. Первый поезд с углем в контейнерах данного типа был отправлен из Кузбасса со станции Бирюлинская в июне 2022 г.²³ Для дальнейшего развития подобного способа транспортировки угольной продукции необходимо создавать на территории Кемеровской области контейнерные терминалы типа «сухой порт».

Помимо угольной составляющей транспортно-логистический маневр в Кузбассе должен обязательно включать мероприятия по развитию внутрирегиональных и межрегиональных грузовых и пассажирских перевозок, что увеличит интенсивность экономических связей, а также создаст условия для активизации маятниковой миграции в Кемеровской области и шире – на пространстве Южно-Сибирской конурбации. Последнее важно с точки зрения обеспечения инновационно-технологического развития Кузбасса квалифицированными кадрами.

Пространственный маневр, наряду со структурным, призван оказать стимулирующее влияние на повышение эффективности экономики Кемеровской области. В рамках этого трансформационного маневра вопросы диверсификации кузбасской экономики предлагается решать, используя преимущества синергии развития регионов в контуре Южно-Сибирской конурбации, пространственного объединения центров юга Сибири (Новосибирск, Томск, Кемерово, Новокузнецк, Барнаул, а также в какой-то мере Омск и Красноярск) (Kryukov & Suslov, 2022). Сейчас большинство экономических связей Куз-

²¹ Министерство инвестиций, промышленности и внешних связей Сахалинской области. В 2025 году на Сахалине запустят крупнейший в России магистральный угольный конвейер. 2025. Available at: <https://mininvest.sakhalin.gov.ru/web/app/?name=news.byId&id=227> (accessed 20 January 2026).

²² ОАО «РЖД». Автомобили из Китая доставили в Кузбасс в контейнерах open-top из-под угля. 2025. Available at: <https://company.rzd.ru/ru/9401/page/78314?id=221478> (accessed 25 January 2026).

²³ ОАО «РЖД». Перевозка угля из Кузбасса на экспорт в контейнерах типа «Open top» выросла более чем на 70 % в январе – марте. 2024. Available at: <https://szd.rzd.ru/ru/2807/page/104069?id=292523> (accessed 20 January 2026).

басса развиваются в широтном направлении (на запад и восток). В текущих условиях этого недостаточно – считаем, что чрезвычайно важно формировать условия для прорыва региона в меридиональном направлении, в том числе через создание транспортных коридоров из Кузбасса на юг (прежде всего в Китай) (Fridman et al., 2023) и север (выход к портам на трассе Северного морского пути вдоль арктического побережья России).

Помимо того, Кемеровская область, имея одну из самых развитых городских систем в азиатской части РФ с высокой плотностью населения и достаточно мощной инфраструктурой, обладает ресурсами для поддержания и роста на своей территории двух агломераций: Северо-Кузбасской с центром в городе Кемерово и Южно-Кузбасской с центром в Новокузнецке. Наиболее благоприятные предпосылки для развития, по нашему мнению, есть у Южно-Кузбасской агломерации. Задача заключается в том, чтобы сбалансировать распределение функций и стратегических приоритетов между агломерациями и отдельными муниципальными образованиями. Власти Кузбасса поддерживают агломерационный подход к долгосрочному развитию региона: Кемеровская область в числе первых в стране в 2022 г. приняла закон об агломерациях.

Теперь в целях формирования новой экономики не менее важно создать платформу для получения максимальной финансовой выгоды от использования данных преимуществ. Крупные городские агломерации как центры экономического роста, где концентрируются человеческие, финансовые, научные, технологические ресурсы, активно формируют запрос на трансформацию городской среды, внедрение новых подходов в градостроительстве, ускоренное развитие инфраструктуры, системы образования, медицины и т.д. Потому важно в ближайшее время запустить соответствующие проекты повышения привлекательности Кемеровской области. В частности, инфраструктурные проекты по развитию транспортных связей в рамках Южно-

Сибирской конурбации. Это станет еще одним аргументом в пользу Кузбасса в конкурентной борьбе за людские и финансовые ресурсы.

В целом предлагаемые трансформационные маневры представляются нам эффективным инструментом активизации процессов преобразования социально-экономической системы Кузбасса по всем направлениям, так как подразумевают стимулирование эволюционного развития прежде всего естественных точек роста региона.

Глубокая трансформация. Завершающим этапом проекта ревитализации Кемеровской области станет непосредственно глубокая трансформация социально-экономической системы региона в период 2040-х гг. и далее. Эта фаза преобразований потребует прямого участия государства для решения задачи органичного встраивания качественно нового Кузбасса в СЭС страны.

В основе преобразований фактически лежит неиндустриализация кузбасской экономики – с опорой на внедрение идей, принципов и технологий «Индустрии 4.0» и «Индустрии 5.0», а также развитие отраслей новой экономики с учетом специфики самого региона. Точками опоры научно-технологического лидерства Кемеровской области будут выступать профильные инновационные центры, сеть которых свяжет науку, бизнес и систему подготовки профессиональных кадров (табл. 1).

Важнейшим результатом трансформации социально-экономической системы Кузбасса, на наш взгляд, также станет его реинсталляция на базе кооперации и интеграция в пространство Сибири и шире – Азиатской России. Таким образом, полагаем, Кемеровская область, используя собственные конкурентные преимущества, потенциал внутреннего и внешнего рынков, а также преимущества синергии развития в системе регионов азиатской части страны, имеет серьезные шансы сохранить и даже усилить в будущем свои позиции в статусе мощного экономического центра России.

Таблица 1. Ключевые векторы трансформации Кузбасса
Table 1. Key Vectors of Kuzbass Transformation

Вектор трансформации	Инициаторы
<i>Неоиндустриализация экономики Кузбасса с опорой на внедрение прорывных технологий в обрабатывающих отраслях и развитие отраслей новой экономики с учетом специфики региона</i>	Федеральные и региональные власти, бизнес
<i>Новые точки роста кузбасской экономики: угле-, газо- и нефтехимические, а также химико-фармацевтические проекты, АПК, транспортная и складская логистика, горно-шахтное машиностроение, переработка промышленных отходов (прежде всего угольной отрасли и угольной генерации)</i>	Профильные корпорации, в том числе представители ТЭК, и новые инвесторы, включая малый и средний бизнес
<i>Создание и развитие инновационных центров в качестве точек опоры научно-технологического лидерства региона</i>	Региональные власти, институты развития инновационной экономики
<i>Развертывание широкомасштабного процесса экологизации промышленного производства в Кузбассе с целью снижения экоинтенсивности экономики региона</i>	Федеральные и региональные власти, крупный бизнес
<i>Развитие отраслей экономики знаний и креативных индустрий на базе профильных кластеров как значимый фактор нового этапа социально-экономического развития территории</i>	Федеральные и региональные власти, бизнес

Источник: разработано авторами

Заключение

Кузбасс, крупнейший на сегодня производитель и экспортер угля в РФ, погружается в кризис, который все более очевидно обретает экзистенциальные черты. Углепромышленная парадигма развития региона, заложенная свыше ста лет назад и все эти годы позволявшая ему уверенно занимать одно из ведущих мест в экономике страны, исчерпала себя. Моноотраслевая (с преобладанием сырьевого сектора) структура экономики делает Кемеровскую область крайне уязвимой и нестабильной в ситуации происходящих тектонических изменений внешней среды. Трансформируется мир, меняется Россия...

Решить кузбасскую проблему исключительно адаптивными мерами не получится. Встает вопрос о смене парадигмы существования Кузбасса, причем историче-

ский опыт подсказывает: этот процесс в интересах местного населения должен носить эволюционный характер. В таких обстоятельствах наиболее предпочтительным для региона вариантом перехода к постугольному этапу своего развития представляется ревитализация, совокупность изменений адаптационного и трансформационного свойства во всей региональной социально-экономической системе. Это, безусловно, сложный и длительный проект, в котором будет задействовано большое количество участников. Потому важно создать эффективную, работоспособную систему управления преобразованием Кузбасса и согласования интересов акторов разного уровня, для чего целесообразно использовать инструмент индикативного планирования. И данную конструкцию следует встроить в действующий управленческий комплекс Кемеровской области.

Список литературы / References

Bandman M. K. (Ed.). *Territorial'no-proizvodstvennye komplekсы. Predplanovye issledovaniya [Territorial Production Complexes. Pre-planned Studies]*. Novosibirsk, Siberian Branch, Nauka Publ., 1988. 270.

Fridman Yu.A., Loginova E. Yu., Rechko G.N., Khokhrina O.I. Kuzbass Economic Diversification: The Concept of Development Corridors. In: *Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences*, 2023, 16(9), 1576–1583. EDN: GZDGXW.

Fridman Yu.A., Loginova E. Yu., Rechko G.N., Khokhrina O.I. Kuzbass kak uglepromyshlennaya territoriya: opyt transformatsii i otsenka koridorov razvitiya [Kuzbass as a Coal-Producing Territory: Transformation Experience and Assessment of Development Corridors]. In: *EKO [ECO]*, 2022, (5), 88–110. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2022-5-88-110.

Galkina L. Yu. *Avtonomnaya industrial'naya koloniya "Kuzbass" [Autonomous Industrial Colony "Kuzbass"]*. Kemerovo, Voyazh Publ., 2012. 208.

Kheifets B.A. *Stanet li sovremennaya geopoliticheskaya fragmentatsiya dolgovremennoi tendentsiei novoi regionalizatsii global'nogo ekonomicheskogo prostranstva? [Will Contemporary Geopolitical Fragmentation Become a Long-Term Trend Towards a New Regionalization of the Global Economic Space?]*. M., IE RAS Publ., 2024. 110.

Kolosovskii N. *Budushchee Uralo-Kuznetskogo kombinata [The Future of the Ural-Kuznetsk Combine]*. M., Leningrad, Sotsekgiz Publ., 1932. 136.

Krasnyansky G.L., Sarychev A.E., Skryl' A.I. *Ekonomicheskie krizisy i ugol' Rossii [Economic Crises and Russian Coal]*. M., MISIS Publ., 2017. 77.

Kryukov V.A., Fridman Yu.A., Loginova E. Yu., Rechko G.N., Khokhrina O.I. Strategii razvitiya Kuzbassa v kontekste kontseptsii revitalizatsii staropromyshlennogo regiona [Kuzbass in Transition: Development Strategies for Revitalizing a Resource-Based Region]. In: *Ekonomika regiona [Economy of Regions]*, 2024, 20(4), 978–992. DOI: 10.17059/ekon.reg.2024-4-1.

Kryukov V.A., Suslov N.I. (Eds.). *Novyi impul's Aziatskoi Rossii [New Impulse of Asian Russia]*. Novosibirsk, SB RAS Publ., 2022. 572.

Lenin V.I. Ogherednye zadaghi sovetsoi vlasti [The Next Tasks of the Soviet Government]. In: *Izbrannye proizvedeniya v 3-kh tomakh [Selected Works in 3 Volumes.]*. M., Politizdat Publ., 1980, 2, 592–625.

Levin S.N., Kagan E.S., Sablin K.S. Regiony resursnogo tipa v sovremennoy rossiiskoy ekonomike [Resource-Type Regions in the Modern Russian Economy]. In: *Zhurnal institucional'nykh issledovaniy [Journal of Institutional Studies]*, 2015, 7(3), 92–101. DOI: 10.17835/2076-6297.2015.7.3.092-101.

Levin S.N., Sablin K.S. Russian Economy as a Pyramid of Wealth Enclaves: Political Economy Approach. In: *Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences*, 2020, 13(4), 538–546. DOI: 10.17516/1997-1370-0587.

Mal'tsev A.A., Mordvinova A.E. Revitalizatsiya staropromyshlennykh regionov: zarubezhnyi opyt [Old Industrial Areas Revitalization: International Experience]. In: *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya [World Economy and International Relations]*, 2019, 63(7), 40–48. DOI: 10.20542/0131-2227-2019-63-7-40-48.

Okladnikov A.P. (Ed.). *Istoriya Kuzbassa [History of Kuzbass]*. Kemerovo, Kemerovo Book Publ., 1967. 380.

Sherin E.A. Perspektivy vnedreniya ugleprovodnogo transporta v Rossii [Prospects for Implementation of Coal Pipeline Transport in Russia]. In: *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Politicheskie, sotsiologicheskie i ekonomicheskie nauki [Bulletin of the Kemerovo State University. Series: Political, Sociological and Economic Sciences]*, 2019, 4(4), 441–447. DOI: 10.21603/2500-3372-2019-4-4-441-447.

Smirnova O.O. Formirovanie otechestvennoi modeli indikativnogo planirovaniya [Creation of a Domestic Model of Indicative Planning]. In: *MIR (Modernizatsiya. Innovatsii. Razvitie) [MID (Modernization. Innovations. Development)]*, 2020, 11(3), 266–279. DOI: 10.18184/2079-4665.2020.11.3.266-279.

Stiglits J.E. *Globalizatsiya: trevozhnye tendentsii [Globalization: Alarming Trends]*. M., Thought Publ., 2003. 302.

Sukhatskii V.A. (Ed.). *Neizvestnye Kemerovo. Istoriya amerikanskoi kolonii v Sibiri. 1921–1926 [The Unknown Kemerovo. History of the American Colony in Siberia. 1921–1926]*. Kemerovo, Museum-Reserve "Krasnaya Gorka" Publ., 2010. 252.

Trubetskoi K. N., Moiseev V. A., Degtyarev V. V., Kassikhin G. A., Murko V. I. Problemy vnedreniya vodougol'nogo topliva v Rossii [Implementation Problems of Coal-Water Fuel in Russia]. In: *Ugol' [Russian Coal Journal]*, 2004, (9), 41–46.

Ustyuzhanina E. V., Evsyukov S. G. Indikativnoe planirovanie: opredelenie ponyatiya i rossiiskaya praktika [Indicative Planning: Defenition of Concepts and Russian Practice]. In: *Vestnik Rossiiskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G. V. Plekhanova [Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics]*, 2015, 4(82), 104–113. DOI: 10.21686/2413–2829–2015–4–104–113.

EDN: LVVZPC
УДК 331.5

Institutional Structure of Precarious Employment

Yulia V. Belskaya*

*Novosibirsk State Technical University
Novosibirsk, Russian Federation
Siberian State University of Geosystems and Technologies
Novosibirsk, Russian Federation*

Received 01.03.2026, received in revised form 20.04.2026, accepted 19.05.2026

Abstract. This article examines precarious employment as a central focus of contemporary research on employment transformations, the gig economy, and platform capitalism. The theoretical basis of the study is an institutional approach that provides an understanding of the structure and forms of precarious employment through its institutional structure. Therefore, several aspects are identified when examining precarious employment: global-institutional, structural-functional, and status-role, related to the behavior of labor relations agents. As a result, numerous studies of labour market flexibility can be conceptually structured to identify the causes and consequences of precarious employment. The study concluded that the spread of precarious employment practices leads to a transformation of the institution of employment, which entails negative consequences for the quality of life, confirming the statement about the need for legal regulation of this issue.

Keywords: precarious employment, gig economy, global labor market, work challenges, economic institutions, institutional structure.

Research area: Social Sciences; Economics; Sociology of Labor.

Citation: Belskaya Yu. V. Institutional Structure of Precarious Employment. In: *J. Sib. Fed. Univ. Humanit. soc. sci.*, 2026, 19(6), 1251–1259. EDN: LVVZPC



© Siberian Federal University. All rights reserved
* Corresponding author E-mail address: belskaya.73@mail.ru
ORCID: 0000-0003-0122-9715

Институциональная структура precarious занятости

Ю.В. Бельская

Новосибирский государственный технический университет

Российская Федерация, Новосибирск

Сибирский государственный университет геосистем и технологий

Российская Федерация, Новосибирск

Аннотация. В статье precarious занятость изучается как центральное направление современных исследований в области трансформаций рынка труда, гиг-экономики, платформенного капитализма. Теоретической основой исследования выступает институциональный подход, дающий понимание структуры, уровней и форм нестабильной занятости. Для рассмотрения precarious занятости выделяется ряд аспектов: глобально-институциональный, структурно-функциональный и статусно-ролевой, связанный с поведением агентов трудовых отношений. В результате многочисленных исследований гибкости рынка труда могут быть концептуально структурированы с целью выявления причин и последствий precarious занятости. В заключении сделан вывод о том, что распространение практик нестабильной занятости приводит к трансформации института занятости, что влечет за собой негативные последствия в качестве жизни, подтверждая высказывание о необходимости нормативно-правового регулирования этого вопроса.

Ключевые слова: precarious занятость, гиг-экономика, глобальный рынок труда, трудовые проблемы, экономические институты, институциональная структура.

Научная специальность: 5.4.4. Социальная структура, социальные институты и процессы.

Цитирование: Бельская Ю.В. Институциональная структура precarious занятости. *Журн. Сиб. федер. ун-та. Гуманитарные науки*, 2026, 19(6), 1251–1259. EDN: LVVZPC

Introduction

According to the forecast of the International Labor Organization, the sphere of employment in 2026 will be determined by the following socio-economic trends (ILO, 2026): 1) the global unemployment rate will remain at 4.9 %, but it may worsen due to uncertainty in trade and politics, job cuts due to artificial intelligence; 2) access to quality employment will remain elusive for a significant portion of the global workforce.

It should be noted that globally, the pace of improvement in employment quality has slowed over the past two decades. A number of recent studies confirm that precarious employment is now seen as the new «norm» in the labor market (Alberti et al., 2018; Mortimer et al.,

2016; Rubery et al., 2018), associated with the spread of temporary work, part-time work and fixed-term work.

The rapid development of the gig economy (\$ 1.847 trillion by 2032) has become a disruptive force in the global labor market, reshaping employment patterns and economic development pathways (Dhand et al., 2025; Baber, 2024). With the proliferation of flexible manufacturing models, advances in communication technologies, and the use of digital platforms linking independent workers to customers, more people are choosing flexible forms of employment (Koutsimpogiorgos et al., 2020; Tan et al., 2021; Malik et al., 2021). The rise of digital platforms like Uber, Upwork, and TaskRabbit has not only created new opportunities for

the labor market, but also disrupted established employment patterns around the world, putting pressure on national labor laws (Montgomery and Baglioni, 2021; Kaine and Josserand, 2019; Gagnée et al., 2022; Inversi et al., 2023).

Traditionally, the freelance economy is associated with sectors such as e-commerce, transportation, and delivery services. However, recent research from China demonstrates the expansion of the gig economy into manufacturing, calling it a trend that cannot be ignored. According to a large-scale study (Zhang, 2025), incorporated into the International Labor Organization (ILO) instruments, the structure of China's manufacturing workforce has undergone significant changes. Due to the accelerated modernization and digital transformation of industry, skill requirements are steadily declining, and the traditional model of long-term, stable employment is gradually being replaced by: 1) «contract workers» with employment contracts with recruitment agencies; 2) workers often referred to as «day laborers» (who find work themselves in the market and are paid on the same day), with the latter group becoming the main workforce in the manufacturing industry. In 2021, the number of workers with flexible schedules in China reached 200 million, accounting for 43 % of the total urban employment (Zhang, 2025). According to the authors, although flexible employment models enhance the international competitiveness of China's export-oriented manufacturing sector, reduce labor costs for companies, and provide diverse employment options, they also carry potential risks at both the individual and industry levels.

Thus, unstable employment has a wide prevalence worldwide, is a global trend, leading to the transformation of economic institutions. However, decisions in the field of state regulation of this process are still fragmented, determined by national specifics and are subject to pressure from macroeconomic and political factors.

The research problem is related to the study of the institutional structure of precarious employment and its conceptualization in order to understand its structure and forms of observed practices.

Conceptual Framework of the Study

The work uses the main ideas of the institutional approach, developed primarily in sociology (H. Spencer, E. Durkheim, M. Weber, T. Parsons, A. Giddens), as well as the new institutionalism in economics (Fligstein, 2001). Institutional formations are rules that are both the basis and the result of social action. The social institution of employment regulates the division of labor in society, the relationships between the main agents of employment, and defines the norms and rules of action and control.

There are many publications on the topic of precarious employment. It seems that this topic contains a whole range of problems considered in different aspects: global-institutional, organizational-structural and, most often, behavioral (specifically observed phenomena, their generalizations and empirical studies). The results of these studies can be presented as facts recording changes in employment, their causes, consequences and estimates of these changes.

1. In the global-institutional aspect, the main topics are: the transformations of the modern world and the global nature of changes in the world of work, the institution of employment as a result of these changes (causes, processes and trends).

Here we mainly consider:

Changes in production models of the second half of the 20th century. The crisis of mass production and wage labor society (Castells, 2009) led to the emergence of so-called new production models of flexible production, ensuring the transition from rigid production structures to flexible, networked organizational structures as drivers of the resumption of economic growth in the global world. «Flexible production» can be seen as a paradigm shift in economic production, affecting such areas as: production processes, labor market, products, as well as consumption patterns. The spread of flexible employment in the labor market has negative consequences in the form of deteriorating working conditions, lower wages and increased workload not only for workers in poor countries, but also for the population of industrialized countries (Tilly, 2004).

Socio-political and economic trends and transformations. As pointed out by a number of researchers, (Benach et al., 2014; Kalleberg, 2018), precarious employment is written into a socio-historical context in which economic conditions and policies determine conditions of precariousness. These include globalization and automation, economic uncertainty and recessions, neoliberal economic ideology, organizational restructuring, worsening collective bargaining rights, and limiting government benefits (Kalleberg & Vallas, 2017; Pillinger & Wintour, 2018). All this creates the conditions for unprecedented labor market flexibility, where underemployment, temporary, sporadic, unstable and low-paid work actually becomes equivalent to unemployment (George, 2015). Precarious employment appears to challenge three fundamental aspects of employment relations.

The first concerns the institutional framework of labor relations and the rights of workers to ensure the reproduction of labor. The widespread adoption of the flexible production model was ensured by new national regulations and standards that changed the nature of the labor market. Flexible production defined a model of labor relations characterized by a small number of regulations restricting the use of hired labor. In other words, it transformed the basis of power relations in wage labor societies, changing their legitimizing principles.

The second feature is the new forms of contracts, which contributed to precarious employment. One of the institutional forms that labor relations take in the field of wages is their contractual form, characterized in the era of early capitalism by long-term, centralized wage agreements, full and regulated working hours and workplace stability (Lewchuk, 2020).

These characteristics defined what came to be called «traditional employment», in contrast to the new employment patterns associated with short-term hiring and the restriction of an employee's rights as a member of a collective with a social status beyond the purely individual dimension of an employment contract. Thus, over the past four decades, new rules and regulations have formed governing the relationship between employers and employees, based on

a neoliberal understanding of labor standards, especially if they are accompanied by reforms in other areas, such as immigration policy and economic policy that promotes industry (Quinlan & Rawling, 2024).

Finally, precarious employment challenges traditional forms of labor organization. The concrete and real forms of labor organization lie at the very core of the mode of economic reproduction. Each mode of production has its own internal labor norms and forms of working life. The labor process and labor organization are key factors in overall economic regulation and how economic systems strive for self-reproduction.

In summary, the shift from stable, full-time, and permanent jobs to precarious, part-time, and temporary employment has occurred in a global context of low economic growth and productivity growth, globalization, organizational change, income and wealth inequality, and exponential technological growth, among other factors.

2. The organizational and structural aspect mainly considers changes in the employment structure, status and role transformations, as well as changes in the subjects themselves (employees and employers), namely their motives, goals, expectations, and professional identity.

The structural and functional aspect examines changes in the structure and functions of the institution of employment as a system of norms, rules and mechanisms governing the ways of interaction between employers and employees at the workplace level.

In foreign academic literature, many authors use a comparison of institutional practices inherent in standard or Decent work and Precarious work to conceptually describe such changes. The International Labor Organization (ILO, 2008) has put forward the concept of Decent work as a means of determining the minimum acceptable standards for workers around the world. Based on information from governments, unions, and employers, decent work is defined as consisting of five components: a safe work environment, access to health care, adequate earnings, hours of work to allow free time and rest, and organizational values con-

sistent with family and social values (Duffy R. et al., 2017). Precarious work, in turn, is often defined as employment that is precarious as a result of non-traditional contractual arrangements (e.g., working in the gig economy or as an independent contractor-partner), characterized by low wages, low worker control over wages, working hours, and working conditions, lack of access to regulatory protections and benefits, and the inability to exercise rights (especially the right to organize and bargain collectively) (Benach et al. 2014; Kalleberg & Vallas, 2017; Vosko 2010).

Status-role transformations. Unstable employment radically changes the usual “status – role” structure. In the classical industrial model, work gave a person not only income, but also a stable social status, professional identity. In conditions of unstable employment (freelance, crowdwork, temporary contracts), status-role interaction also becomes unstable and becomes temporary and situational. Social status ceases to be cumulative. A person may have high human capital (education, skills, experience), but have a low social status (April, 2024).

As a number of researchers point out, the use of algorithmic management in the gig economy across various industries and labor sectors leads to characteristic changes in the status-role interactions of participants in labor relations (Koutsimpogiorgos et al., 2020; Montgomery & Baglioni, 2021). Algorithmic management broadly implies the delegation of managerial functions – such as planning, goal setting, and monitoring – to algorithms to support organizational decision-making. While algorithms used for coordination or matching may increase worker flexibility through improvements in task allocation, algorithmic control may limit worker autonomy and raise concerns about imposing control, leading to power asymmetry (van Zoonen et al., 2023; Sharma & Sharma, 2025). Another factor influencing social role interaction is that workers employed by companies with a platform business model are often referred to as «partners». However, the concept of «partnership» significantly transforms labor relations, where the relationship between the company and employees is regulated through a civil contract, rather than

an employment contract, which has significant consequences, since it excludes these employees from the protection guaranteed by labor law (Coyle, 2017). In status-role interaction, this position of the employee affects his sense of belonging to the organization and creates a role distance (according to I. Hoffmann) associated with the subjective separation of a person from his social role.

In addition, part-time or temporary workers tend to have multiple jobs and miss out on ongoing interactions with other members of the organization. The fact is that when people expect a high probability of mobility, they are less likely to invest in building relationships in the workplace (Glaeser, 2001). Low levels of ongoing interaction limit their ability to build deep relationships, trust and cognitive comfort with other people. Comparative characteristics of status-role interaction of subjects of labor relations are presented in Table 1.

Changing the actors themselves, namely their goals, motives, expectations, and psychological states. As shown in the previous steps, scholars from various fields define precarious work as a multidimensional construct that includes a number of objective job characteristics (e.g., short-term contracts, low wages) or, more simply, precarious work describes what it means to have a «bad job» in the 21st century (Kalleberg et al., 2000). However, some scholars have begun to separate the objective characteristics of such work from the subjective experience of precarious employment – individual psychological states associated with insecurity, instability, and powerlessness (e.g., Mai et al., 2019; Creed et al., 2000; Benach et al., 2014; Quinlan et al., 2001).

For example, sociologist G. Standing, a scholar with extensive experience in poverty studies, identifies precarious workers as a new emerging class – the «precarariat» – that shares marginal social and political characteristics in their lives. He describes the precariat experience as «the four A’s – anger, anomie, anxiety, and alienation» (Standing, 2018, c. 118). These characteristics arise primarily from frustration with the lack of options for social mobility and meaningful living, as well as chronic job insecurity and financial vulnerability.

Table 1. Comparative characteristics of status-role interaction

Criteria	Decent work	Precarious work
Basis of status	Position and experience	Current rating and portfolio, cases
Social relateds	Sustainable collective	Short-term connections, networking
Role boundaries	Through the instructions	Diffuse, multiple roles
Career development	Vertical career	«Horizontal labyrinth», not associated with an increase in professional and social status
Role distance	Worker identifies with role	Doesn't identify with the role: «It is not me, it is just a way of making money»
Relationship with manager	The company's care for the employee through the manager	The client-contractor relationship. Role interaction is reduced to a transaction
Control	Administrative (manager)	Opaque, impersonal algorithmic control (platform/rating)

Research on the subjective experience of precarious employment explains how structural factors of precarious employment influence deprivation (De Cuyper et al., 2009) and people's ability to manage their work choices and adapt to a rapidly changing labour market (Duffy et al., 2016).

A large number of studies have investigated the impact of the gig economy and platform management on participants in this type of employment (Allon et al., 2023; Caza et al., 2021). Platform management is a digital model of business organization based on the creation of a technological platform (online system) that brings together participants and manages their interaction through common standards and rules. Digital platforms impose algorithmic controls on workers through automated ratings, performance metrics, and opaque job allocation systems, thereby reducing worker autonomy under the guise of flexibility. Rating systems play an important role in determining the amount of work that a worker on a digital platform receives. A few negative reviews or complaints can significantly affect their ability to receive new orders. In addition, frequent updates and changes in the rules of the platform can create uncertainty, which negatively affects the stability of workers' wages.

In the Platform Employment Survey (Sharma & Sharma, 2025), respondents expressed feelings of anxiety and stress because they knew their work status was influenced by

factors beyond their control, such as peak periods of demand, special events and seasonal fluctuations. Worker vulnerability also defined a lack of paid leave or financial assistance in the event of a medical emergency. Many workers said they had no guarantee of job availability, making their financial situation uncertain, hindering financial planning and long-term career growth. Studies of the work of crowdworkers have shown that platform management negatively affects people's emotions, promotes technostress and puts workers in situations of fear, passivity and frustration (Cram et al., 2022; Bellesia et al., 2023; van Zoonen et al., 2025).

An interesting research area concerning changes in the behavior of workers engaged in precarious employment is the study of misbehavior. A well-known author in this field (Ackroyd, 2012) points out that classic forms of destructive organizational behavior (absenteeism, reduced effort, sabotage, etc.) are no longer as significant as they once were, as the conditions necessary for the co-occurrence of these forms of misbehavior often no longer exist. The shift in management regimes toward normative and total platform control creates new conditions for conflict. According to the author, in the context of alternative forms of employment, we should note an expansion of the spectrum and types of organizational destructive behavior, which does not indicate a reduction in the impulse to misbehave.

Contemporary forms of misbehavior include: the abuse of social media during work hours, as well as the use of social media to voice complaints, expose violations, or publicly criticize company policies, turning the online space into a battleground; «cyberloafing» – inattention to work due to digital distractions; and unique actions taken by workers in digital and platform-based work environments to subvert algorithmic control, such as manipulating location data or gaming rating systems. This behavior is considered a form of «self-organization» and resistance to increasing control. It often reflects attempts by employees to maintain autonomy in an increasingly controlled, stressful and unstable work environment (Ackroyd & Thompson, 2022).

Conclusion

The global prevalence of unstable employment as a flexible form of labor organization has significantly changed the dynam-

ics of world and national labor markets. On the one hand, ensuring the demand of enterprises in the face of pressure on the economy of a number of political, macroeconomic and technological factors, on the other, transforming labor relations towards a decrease in the quality of employment and life. The internal transformations of the employment institution have serious structural consequences that at the present stage can no longer be ignored.

This study complements the existing literature on labor economics, unstable employment, gig economy, platform capitalism in terms of studying the institutional structure of unstable employment. In addition, the study highlights the significance of government actions in regulating the economy under contract, supporting the assumption that the regulatory framework should develop in parallel with technological progress in labor markets, ensuring economic dynamics and protection of workers.

References

- Ackroyd S. Even More Misbehavior: What Has Happened in the Last Twenty Years? In: *Rethinking Misbehavior and Resistance in Organizations Advances in Industrial and Labor Relations*, 2012, (19), 1–27. DOI:10.1108/s0742–6186(2012)0000019004
- Ackroyd S., Thompson P. *Organizational misbehavior*. London, Sage, 2022, 322.
- Alberti G., Bessa I., Hardy K., et al. In, against and beyond precarity: work in insecure times. In: *Work, Employment and Society*, 2018, 32(3), 447–457.
- Allon G., Cohen M., Sinchaisri W., The impact of behavioral and economic drivers on gig economy workers. In: *Manufacturing and Service Operations Management*, 2023, 25(4), 1376–1393. DOI:10.1287/msom.2023.1191
- April K. Precarious Work in the Gig Economy: Diversity, Race and Indigeneity Lenses. In: *Diversity and Precarious Work During Socio-Economic Upheaval: Exploring the Missing Link*. Cambridge University Press, 2024, 137–162
- Baber A. Labour market engineers: reconceptualising labour market intermediaries with the rise of the gig economy in the United States. In: *Work, Employment and Society*, 2024, 38(3), 723–743. DOI:10.1177/09500170221150087.
- Bellesia F., Mattarelli E., Bertolotti F. Algorithms and their Affordances: How Crowdworkers Manage Algorithmic Scores in Online Labour Markets. In: *Journal of Management Studies*, 2022, 60(1), 1–37. DOI:10.1111/joms.12870.
- Benach J., Vives A., Amable M., Vanroelen C., Tarafa G., Muntaner C. Precarious employment: Understanding an emerging social determinant of health. In: *Annual Review of Public Health*, 2014, (35), 229–253. DOI:10.1146/annurev-publhealth-032013–182500.
- Castells M. *The Power of Identity: The Information Age: Economy, Society and Culture*. 2nd Edition: Wiley, 2009. 584.
- Caza B., Reid E., Ashford S., Granger S. Working on my own: Measuring the challenges of gig work. In: *Human Relations*, 2021, 75(11), 2122–2159. DOI:10.1177/00187267211030098

- Coyle D. Precarious and Productive Work in the Digital Economy. In: *National Institute Economic Review*, 2017, 240(1), 5–14. DOI:10.1177/002795011724000110.
- Cram W., Wiener M., Tarafdar M., Benlian A. Examining the Impact of Algorithmic Control on Uber Drivers. Technostress. In: *Journal of Management Information Systems*, 2022, 39(2), 426–453. DOI:10.1080/07421222.2022.2063556
- Creed P., Hood M., Selenko E., Bagley L. The development and initial validation of a self-report Job Precariousness Scale suitable for use with young adults who study and work. In: *Journal of Career Assessment*, 2020, 28(4), 636–654. DOI:10.1177/1069072720920788
- De Cuyper N., Notelaers G., De Witte H. Job insecurity and employability in fixed-term contractors, agency workers, and permanent workers: Associations with job satisfaction and affective organizational commitment. In: *Journal of Occupational Health Psychology*, 2009, 14(2), 193–205, DOI:10.1037/a0014603.
- Dhand S., Kar R., Singh A., Pathak U.K., Pandey A., Subramanian J., Randhawa S.K. Transformational HR for generation Z: gig economy efficiency and adaptability. In: *Global Work Arrangements and Outsourcing in the Age of AI*. IGI Global Scientific Publishing, 2025. pp. 399–420. DOI:10.4018/979–8–3373–1270–5.ch022.
- Duffy R., Allan B., England J., Blustein D., Autin K., Douglass R., Santos E. (2017). The development and initial validation of the Decent Work Scale. In: *Journal of Counseling Psychology*, 2017, 64(2), 206–221. DOI:10.1037/cou0000191.
- Duffy R., Blustein D., Diemer M., Autin K. The psychology of working theory. In: *Journal of Counseling Psychology*, 2016, 63(2), 127–148. DOI:10.1037/cou0000140. PMID: 26937788.
- Fligstein N. *The Architecture of Markets: An Economic Sociology of Twenty-First-Century Capitalist Societies*. Princeton, NJ: Princeton University Press, 2001. 269.
- Gagne M., Parker S.K., Griffin M.A., Dunlop P.D., Knight C., Klonek F.E., Parent-Rocheleau X. Understanding and shaping the future of work with self-determination theory. In: *Nature Reviews Psychology*, 2022, 1(7), 378–392. DOI:10.1038/s44159–022–00056-w.
- George R. A precariat charter: from denizens to citizens. In: *Labor History*, 2015, 56(1), 101–116. DOI: 10.1080/0023656X.2015.994284
- Glaeser E., The formation of social capital. In: *Canadian Journal of Policy Research*, 2001, 2(1), 34–40.
- International Labour Organization. 2026. Employment and Social Trends 2026. Available at: <https://www.ilo.org/publications/flagship-reports/employment-and-social-trends-2026> (accessed 14 January 2026)
- International Labour Organization. 2008. Global Employment Trends–2008. Available at: <https://www.ilo.org/publications/global-employment-trends-2008> (accessed 24 January 2008)
- Inversi C., Dundon T., Buckley L.A. Work in the gig-economy: the role of the state and non-state actors ceding and seizing regulatory space. In: *Work, Employment and Society*, 2023, 37(5), 1279–1298. DOI:10.1177/09500170221080387.
- Kaine S., Josseland E. The organisation and experience of work in the gig economy. In: *Journal of Industrial Relations*. 2019, 61(4), 479–501. DOI:10.1177/0022185619865480.
- Kalleberg A. Precarious work, insecure workers: Employment relations in transition. In: *American Sociological Review*, 2009, 74(1), 1–22. DOI:10.1177/000312240907400101.
- Kalleberg A., Reskin B., Hudson K. Bad jobs in America: Standard and nonstandard employment relations and job quality in the United States. In: *American Sociological Review*, 2000, 65(2), 256–278. DOI:10.1177/000312240006500206.
- Kalleberg A., Vallas S. Probing precarious work: Theory, research, and politics. In: *Research in the Sociology of Work*, 2017, (31), 1–30
- Koutsimpogiorgos N., Van Slageren J., Herrmann A. M., Frenken K. Conceptualizing the gig economy and its regulatory problems. In: *Policy Internet*, 2020, 12(4), 525–545. DOI:10.1002/poi3.237.
- Lewchuk W. The Age of Increased Precarious Employment: Origins and Implications. In: *Working in the Context of Austerity: Challenges and Struggles*. Bristol University Press, 2020, 29–48.

Mai Q., Jacobs A., Schieman S. Precarious sleep? Nonstandard work, gender, and sleep disturbance in 31 European countries. In: *Social Science & Medicine*, 2019, 237(5), 112424. DOI:10.1016/j.socscimed.2019.112424.

Malik R., Visvizi A., Skrzek-Lubasińska M. The gig economy: current issues, the debate, and the new avenues of research. In: *Sustainability*, 2021, 13(9), 5023,1–20. DOI:10.3390/su13095023.

Montgomery T., Baglioni S. Defining the gig economy: platform capitalism and the reinvention of precarious work. In: *International Journal of Sociology and Social Policy*, 2021, 41(9/10), 1012–1025. DOI:10.1108/IJSSP-08–2020–0400.

Mortimer J., Kim M., Staff J, et al. Unemployment, parental help, and self-efficacy during the transition to adulthood. In: *Work and Occupations*, 2016, 43(4), 434–465.

Pillinger J., Wintour N. Changing employment patterns, precarious and informal work, and the challenge for collective bargaining. In: *Collective Bargaining and Gender Equality. The Gendered Economy*. Agenda Publishing, 2018, 89–112.

Quinlan M., Mayhew C., Bohle P. The global expansion of precarious employment, work disorganization, and consequences for occupational health: a review of recent research. In: *Int J Health Serv*, 2001, 31(2), 335–414. DOI: 10.2190/607H-TTV0-QCN 6-YLT4. PMID: 11407174.

Quinlan M., Rawling M. Regulating precarious work: A paradigm shift. In: *The Economic and Labour Relations Review*, 2024, 35(4), 849–877. DOI:10.1017/elr.2024.65

Rubery J., Grimshaw D., Keizer A., et al. Challenges and contradictions in the ‘normalising’ of precarious work. In: *Work, Employment and Society*, 2018, 32(3), 509–527.

Sharma A., Sharma R. The gig economy and the evolving nature of work in India: Employment, policy, and platform realities in the age of convenience. In: *Journal of Digital Economy*, 2025, (4), 56–167. DOI:10.1016/j.jdec.2025.07.005.

Standing G. The precariat: today’s transformative class? In: *Development*, 2018, (61), 115–121. DOI:10.1057/s41301–018–0182–5.

Tan Z. M., Aggarwal N., Cowls J., Morley J., Taddeo M., Floridi L. The ethical debate about the gig economy: a review and critical analysis. In: *Technology in Society*, 2021, 65, 101594, 1–12. DOI:10.1016/j.techsoc.2021.101594.

Tilly C. Raw Deal for Workers: Why Have U.S. Workers Experienced a Long-Term Decline in Pay, Benefits, and Working Conditions? In: *International Journal of Health Services*, 2004, 34(2), 305–311. DOI:10.2190/FFT1-PBCB-LT97-QWPQ

Van Zoonen W., Treem J, Sivunen A. Staying connected and feeling less exhausted: The autonomy benefits of after-hour connectivity. In: *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 2023, 96(2), 242–263. DOI:10.1111/joop.12422

Van Zoonen W., Treem J., Sivunen A. Algorithmic control and work frustration in crowdwork: A case of autonomy suppression and connectivity compulsion. In: *European Management Journal*, 2025, (5), 1–20. DOI:10.1016/j.emj.2025.05.001

Vosko L. *Managing the Margins: Gender, Citizenship, and the International Regulation of Precarious Employment*. Oxford, Oxford University Press, 2010, 330.

Zhang D. The Unignorable Trend of the Gig Economy in Manufacturing. 2025, Weixin. Available at: <https://mp.weixin.qq.com/s/Td3LiMgqR36PPpd36rjBAG> (accessed 18 February 2025)

EDN: NWCRGY
УДК 338.22.021.2
JEL: C 63, H11, H20, H40

Analysis of the Interaction Between Participants in PPP Healthcare Projects

Tatyana S. Novikova^{a,b*}, Maria A. Kaneva^a,
Alexandr I. Dushenin^a and Mokhidilkhon R. Zafarjonova^a

^a*Institute of Economics and Industrial Engineering of SB RAS*

Novosibirsk, Russian Federation

^b*Novosibirsk State Technical University*

Novosibirsk, Russian Federation

Received 21.04.2026, received in revised form 05.05.2026, accepted 19.05.2026

Abstract. This paper proposes social cost-benefit analysis (CBA) for evaluating healthcare infrastructure projects, implemented under different financing mechanisms, including public–private partnerships (PPPs). Current methods used in practice to assess social infrastructure projects have significant limitations. In the case of PPPs, they typically disregard economic efficiency and corresponding social and indirect effects; rather than analyzing the project’s financial efficiency, they assess only the participation efficiency of a specific agent (the special purpose vehicle), based on a particular financing scheme, while ignoring the benefits accruing to other private participants (such as banks). The paper proposes to eliminate these shortcomings by applying the cost analysis method to each project option under consideration. Meanwhile, attention is focused on two groups of problems. Firstly, we explore the dependence of the efficiency of project participation on the interaction of agents across different project implementation mechanisms. The financial analysis includes a comparative analysis of the efficiency of eight financing options, with three of them being related to the PPP mechanism. Secondly, new approaches to solving the problem of calculating the benefits of medical projects are proposed, evaluating social and indirect effects on the basis of the social and input-output multipliers. The developed approach was tested on using the example of a PPP project for the construction of seven outpatient hospitals, providing a quantitative assessment of the results of social interaction between agents within the framework of financial and economic analysis.

Keywords: social infrastructure, social effects, healthcare projects, cost-benefit analysis, public-private partnership.

Research area: Social Sciences; Sociology; Economics.

© Siberian Federal University. All rights reserved

* Corresponding author E-mail address: tsnovikova@mail.ru

ORCID: 0000-0001-8636-5219 (Novikova); 0000-0002-9540-2592 (Kaneva); 0009-0009-7988-6636 (Dushenin); 0009-0007-7898-4125 (Zafarjonova)

This article was prepared with the support of a grant from the Russian Science Foundation, «Justification of State Territorial Policy in Russia Based on an Extended Agent-Based Approach Using a Software-Analytical Software Suite» (project no. 23-28-01499).

Citation: Novikova T. S., Kaneva M. A., Dushenin A. I., Zafarjonova M. R. Analysis of the Interaction Between Participants in PPP Healthcare Projects. In: *J. Sib. Fed. Univ. Humanit. soc. sci.*, 2026, 19(6), 1260–1270. EDN: NWCRGY



Анализ взаимодействия участников проектов государственно-частного партнерства в сфере здравоохранения

Т.С. Новикова^{а, б}, М.А. Канева^а,
А.И. Душенин^а, М.Р. Зафаржонова^а

^аИнститут экономики и организации промышленного производства СО РАН
Российская Федерация, Новосибирск

^бНовосибирский государственный технический университет
Российская Федерация, Новосибирск

Аннотация. В данной статье предлагается социальный анализ затрат и выгод (СВА) для оценки инвестиционных проектов в сфере здравоохранения, реализующихся на основе механизма государственно-частного партнерства (ГЧП). Для применяемых на практике методик оценки проектов ГЧП характерны серьезные недостатки. Экономическую эффективность и соответствующие социальные и косвенные эффекты, как правило, не рассчитывают, а вместо финансовой эффективности проекта представляют эффективность участия в проекте определенной группы агентов (компании специального назначения), игнорируя при этом выгоды, получаемые другими частными участниками (банками).

Для устранения этих пробелов мы применяем СВА ко всем рассматриваемым вариантам проектов. При этом внимание сфокусировано на двух группах проблем. Во-первых, исследуется вопрос о зависимости эффективности участия в проекте от взаимодействия агентов при различных механизмах реализации проектов. В рамках финансового анализа проводится сравнительный анализ результатов оценки эффективности в восьми вариантах финансирования, в том числе трех опциях механизма ГЧП. Во-вторых, предлагаются новые подходы к решению проблемы расчета выгод медицинских проектов, прогнозируя социальные и косвенные эффекты на основе межотраслевых и социальных мультипликаторов.

Разработанный подход апробирован на примере ГЧП-проекта строительства семи поликлиник и обеспечивает количественную оценку результатов социального взаимодействия агентов в рамках финансового и экономического анализа.

Ключевые слова: социальная инфраструктура, социальные эффекты, проекты здравоохранения, анализ затрат и выгод, государственно-частное партнерство.

Научная специальность: 5.4.4. Социальная структура, социальные институты и процессы; 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика.

Статья подготовлена при поддержке гранта Российского научного фонда «Обоснование государственной территориальной политики в России на основе расширенного агент-ориентированного подхода с использованием программно-аналитического комплекса» (проект № 23–28–01499).

Цитирование: Новикова Т. С., Канева М. А., Душенин А. И., Зафаржонова М. Р. Анализ взаимодействия участников проектов государственно-частного партнерства в сфере здравоохранения. *Журн. Сиб. федер. ун-та. Гуманитарные науки*, 2026, 19(6), 1260–1270. EDN: NWCRGY

Introduction

Public–private partnerships (PPPs) have become a widely used mechanism for addressing financial constraints and corresponding market and government failures in health social infrastructure through collaboration between the private and public sectors (Fabre & Straub, 2023; Novikova, 2023; Yescombe & Farquharson, 2018). A substantial body of literature examines the concept and evolution of PPPs; recent comprehensive reviews include general papers (Bak et al., 2025; Engel et al., 2020) and studies addressing the investment gap in developing countries (Addressing, 2025; Bramantyo et al., 2025) and Russia (Novikova et al., 2023; Ivanov et al., 2020).

PPPs incentivize the private sector to invest efficiently in healthcare (Kaiser et al., 2023; Liu et al., 2023; PPPs, 2023) in accordance with the goals of sustainable development (SDGs). The significance of PPP mechanisms in medical social infrastructure projects has increased alongside the rapid expansion of the healthcare economy and the surge in large-scale medical investments, arguably one of the most prominent trends in contemporary scientific and technological development (Castelblanco et al., 2024; Korotaev et al., 2023). PPPs in health infrastructure projects use enables the realization of such projects by mobilizing long-term investment and technological solutions and by facilitating risk redistribution between the government and private investors (Aslantas et al., 2025). In the 2030 Agenda for Sustainable Development, “health and well-being for all” is singled out as an in-

dependent goal (United Nations, 2023). PPPs are also highlighted as instruments for mobilizing development financing to achieve the SDGs.

However, in the 21st century, PPP development has shown signs of mounting crisis pressures, first of all, in developing countries (Lewis, 2021; Leigland, 2018). Negative trends were especially pronounced in the UK, historically a pioneer in PPP implementation; following strong criticism in 2012 and 2018, the UK sharply reduced its use of PPPs despite attempts to revive the mechanism through updated models (Varnavskiy, 2014).

In Russia, public-private partnerships in healthcare developed rapidly since the early 2000s, but since the mid-2010s, the number of PPP projects has rapidly declined at both the national (Potapchik & Popovich, 2015) and regional levels (Akhokhova et al., 2023).

The aim of this paper is to apply cost-benefit analysis methods to evaluate PPP projects in the healthcare infrastructure, enabling monetary measurement of the outcomes stemming from interactions among all key partners, including service recipients (patients served) and a wide range of investors, especially private business. Calculations based on the financial and economic model allow for the simultaneous identification of economic and financial efficiency indicators while tracking the redistribution of project results among agents. As a result, the interactions among a broader set of PPP participants can be described more clearly through the distribution of both public and private benefits.

Literature Review

In most countries, social infrastructure and healthcare development are primarily associated with the public sector. Consequently, methods for evaluating medical projects were initially developed within the framework of government decision-making, relying on cost-benefit analysis (CBA) approaches created by international organizations such as the World Health Organization, the World Bank, the European Commission, and the Asian Development Bank (Ward, 2019; European Commission, 2021; Ananthapavan et al., 2021). In Russia, similar methods were incorporated into centralized planning and administrative systems for healthcare management. As the economy transitioned to market conditions, new approaches to evaluating healthcare projects were developed (Novikova et al., 2023; Potapchik & Popovich, 2015). A more comprehensive review of economic analysis methods and their Russian adaptations can be found, for example, in Suslov et al. (2021). The best-known, proven methods for assessing such value have been continually developed within the framework of cost-benefit analysis, especially in the last decade (Bordman et al., 2024; Bowen, 2023; Novikova, 2022).

With the substantial rise in medical expenditures since the mid-20th century and the expansion of public insurance coverage, a broad analytical toolkit emerged for evaluating healthcare projects, most notably cost-effectiveness analysis (CEA) and cost-utility analysis (CUA), which rely on outcome measures such as quality-adjusted life years (QALYs) and disability-adjusted life years (DALYs) (Bowen et al., 2023; Cylus et al., 2018). Within this system, CBA retained an important, though secondary, role. These analytical methods may be viewed as conceptually close to modern CBA, but they remain “less than comprehensive,” as described by Vining and Boardman (2024).

In the 21st century, the situation has changed fundamentally. This shift is closely tied to increased investment in scientific and social infrastructure and to the growing need for universal monetary metrics to justify the adoption of new technologies. At the same

time, the importance of CBA in assessing investment projects in general and social infrastructure projects in particular has increased significantly (European Commission, 2021; Florio & Pancotti, 2023; Novikova et al., 2020; Sunstein, 2019), including in the healthcare sector (Bowen et al., 2023; Brent, 2023; Turner et al., 2021; Comans et al., 2025).

In Russia, the main guidelines for evaluating PPP projects were established in 2015 (Methodology for Assessing the Efficiency and Comparative Advantage of PPP Projects) and updated in 2023 (Recommendations for Implementing Public–Private Partnership Projects: Project Implementation Practices). These guidelines are essentially a version of the value for money (VfM) approach adapted to Russian conditions and expanded to account for the socio-economic efficiency of PPP projects. The framework for assessing financial efficiency is generally consistent with international practice, particularly in its detailed treatment of risk. However, its main limitation is the absence of methods for evaluating economic efficiency, including the concept of participation efficiency. In its place, a rather ambiguous concept of socio-economic efficiency is introduced, based on non-monetary and difficult-to-compare qualitative measures.

Since the 2010s, critical publications in this field have grown in number, coinciding with the unfavorable trends in PPP development noted earlier. VfM has been subject to much criticism (this occurred simultaneously with the negative trends in the spread of PPP projects noted above). First, there is no standardized VfM model (Zhao et al., 2023; Petersen, 2019; Boardman & Hellowell, 2017). Approaches vary widely, some compare different PPP forms, others compare PPPs with various types of public financing (Grout, 2005; Kweun et al., 2018). Comparisons with traditional public procurement often underestimate the true costs of constructing and maintaining infrastructure. In practice, VfM methodologies increasingly resemble cost-effectiveness analysis (Zhao et al., 2021). As a result, the central question, choosing between public financing and a PPP, becomes less relevant. As Yescombe argues, “in most cases, given budgetary con-

straints, there is no such choice, but the choice is effectively between PPP and no project” (Yescombe & Farquharson, 2018: 455).

In response to criticism, the method has been revised repeatedly and has evolved in parallel with CBA, especially since the adoption of the Sustainable Development Goals. Over the past decade, Oxford Policy Management (King et al., 2023) has developed a more universal VfM framework designed to evaluate all types of projects, including a version specifically for PPPs. In 2024, a new guide on assessing value for money in development programs was released, effectively converging with modern comprehensive CBA. However, the guide states that “the scope of a CBA may be constrained by what impacts can be measured and monetized” (King & Hurrell, 2024: 5). This assertion is debatable. CBA is not limited to quantitative monetary metrics; rather, it requires qualitative justification consistent with principles of green building, social welfare, and other normative frameworks, many of which have been articulated convincingly by Boardman and Vining (Vining & Boardman, 2024). Although CBA has evolved in the context of sustainable development, its core principles remain unchanged. It is no coincidence that the term CBA continues to appear in major publications and project appraisal guidelines.

Methodology

Proposed Modification of CBA Methods for the Evaluating of PPP Projects

The evaluation of the PPP project for constructing urban polyclinics was carried out using a financial and economic model designed as a tool of modern comprehensive CBA. The financial block of the model includes a complete system of financial statements for the special purpose vehicle (SPV) or concessionaire during the term of the PPP agreement, as well as financial reports for outpatient hospitals in subsequent operational periods.

The quantitative assessment of project efficiency relies on two groups of indicators:

- financial (commercial) efficiency, which evaluates benefits and costs from the perspective of project participants at the micro level;

- economic (public) efficiency, which assesses the consequences of the project from the standpoint of society as a whole.

Within each group, two additional efficiency metrics, project efficiency and participation efficiency, are calculated simultaneously (both in the financial and economic analyses). The choice of financing mechanism, including those allowed under PPP agreements, primarily affects participation efficiency.

We begin with a financial analysis using the example of an outpatient hospital construction project. Eight implementation mechanisms were identified based on different financing sources:

1. PPP financing with tax benefits for property tax and the regional portion of income tax;
2. PPP mechanism without income tax benefits;
3. PPP mechanism using a development bank loan (instead of a commercial bank loan), combined with regional tax benefits on both taxes;
4. Regional capital grant without property tax benefits;
5. Regional capital grant with property tax benefits;
6. Regional budget loan without property tax benefits;
7. Regional budget loan with property tax benefits;
8. Regional government bonds.

These correspond to eight primary versions of financial modeling, each producing its own set of participation efficiency indicators. The relationships among project cash flows are described in greater detail by Novikova (2022) for the outpatient hospital case and by the authors for general PPP projects (Novikova et al., 2023). To ensure comparability of efficiency indicators across financing mechanisms, all versions were calculated using “raw” investments – that is, the core project cost excluding fiscal adjustments.

In the economic analysis, cash flows are constructed by adjusting financial-analysis cash flows to account for additional public effects. For outpatient hospital projects, we propose considering three main types of such

impacts: tax effects T_t , social effects S_t , and indirect effects Q_t , as well as other public effects R_t . Hence, the ratio of economic cash flows can be represented as follows:

$$CFE_t = CFF_t + T_t + S_t + Q_t + R_t \quad (1)$$

where CFE_t – economic cash flows, CFF_t – financial cash flows.

Tax effects are derived from the system of tax payments identified in the financial analysis, but entered with the opposite sign in order to neutralize their purely redistributive nature.

Social effects are calculated using social multipliers, which are estimated through econometric methods (see Novikova et al., 2023 for details) and then applied to the volume of medical expenditures.

Indirect effects are computed in a similar manner using input–output multipliers (Dushenin et al., 2023).

This approach involves constructing regional input–output tables and assessing multiplier effects at the regional level. To measure the impact of an increase in final demand in industry k in region r , the elements of column k corresponding to that region are summed.

In the context of economic analysis, the set of participants expands beyond those involved in the financial interactions described earlier. Additional recipients of public effects include:

- government entities represented by budgets at different levels;
- businesses participating in interregional input–output chains;
- patients of outpatient clinics;
- other regional residents whose health improves as a result of receiving medical services in the newly constructed facilities.

Data Collection. Experimental calculations based on the proposed approach were carried out using the example of a PPP project for the construction of seven outpatient hospitals in Novosibirsk (VIS Group, 2024). The total financing requirement for the project, expressed in constant 2018 prices, is estimated at \$ 104.15 million, including investments in fixed assets, working capital, and the cost of technological connection (the latter treated as part of operating expenses). The discount rate was set at

7.3 %, in accordance with the actual PPP agreement.

To perform the evaluation, eight versions of the project were generated, corresponding to the financing mechanisms described earlier.

Estimation of indirect effects multipliers was based on information from two sources (see Table 1). First, the input–output table obtained from the solution of the agent-based model in the context of three consolidated regions (West, Center and East with numbers $R 1$, $R 2$, and $R 3$, respectively) and six industries. For estimation of the project’s indirect effects, we used input–output multipliers calculated from an input–output table constructed by aggregating the outcomes of an agent-based model (Novikova, 2021). The second source was the input–output tables of the Russian Federation for 2015, with and without the intermediate consumption of imported products (the agent model corresponds to the option that considers imports). From the provided data, seven multiplier options were selected for calculations to determine the indirect effects of the project, highlighted in bold in Table 1 (the numbers in brackets indicate the numbers of the corresponding multiplier options).

As the main indirect effects multiplier, multiplier 2, equal to 1.158, was used (the corresponding indicators marked in bold in Table 2). It is most proximate to the spatial localization (Novosibirsk belongs to region 3) and sectoral specialization of the project under consideration (healthcare services are included in regional public goods). The budget expenditure multiplier, equal to 0.39, is used to assess social effects. It is set at the level of the multiplier, as per option 1 from the authors’ previous calculations (Novikova et al., 2023).

Results

Evaluation of the Economic Efficiency of the Project. At the initial stage of evaluating social infrastructure projects, it is essential to consider the results of the economic analysis presented in Table 2, along with the indirect effects calculated at various levels based on differences in the corresponding multipliers.

All reported values indicate an exceptionally high level of economic efficiency for the

Table 1. Multipliers for different industries and regions of Russia

Industries	Agent-based model			Input-output model		
	Region R 1	Region R 2	Region R 3	Russia	Without import	With import
Mining	0.202	0.149	1.199	1.579	1.690	1.557
Manufacturing	0.454	0.345	1.471	2.332	2.576	2.199
Construction	0.495	0.344	1.399	2.305	2.182	1.894
Service	0.171	0.115	1.138 (1)	1.450 (3)	1.548	1.422 (5)
Public goods	0.237	0.152	1.158 (2)	1.575 (4)	1.714 (6)	1.460 (7)

Source: authors' calculations

Table 2. The main public effects of the outpatient hospital's project for the period 2019–2035 (million USD)

Options of multipliers		Indirect effects, million USD		Economic efficiency (EE), million USD		Indirect and social effects,% to EE	
№	Coefficient	d=0 %	d=7.3 %	d=0 %	d=7.3 %	d=0 %	d=7.3 %
1	1.138	43.44	21.32	207.12	66.01	80.3 %	123.6 %
2	1.158	49.74	24.41	213.42	69.10	80.8 %	122.5 %
3	1.450	141.67	69.53	324.08	126.80	81.6 %	102.4 %
4	1.575	181.02	88.84	363.43	146.12	83.6 %	102.0 %
5	1.422	132.85	65.20	315.27	122.48	81.1 %	102.4 %
6	1.714	224.78	110.32	407.19	167.59	85.4 %	101.8 %
7	1.460	144.82	71.08	327.23	128.35	81.8 %	102.3 %

Source: authors' calculations

project. This outcome is primarily driven by the substantial magnitude of indirect and social effects, which account for 80.3 to 85.4 % of total effects when calculated without discounting, and 101.8 to 123.6 % when discounted at a rate of 7.3 %.

For the baseline option (marked in bold), the project's economic net present value (NPV) amounted to 213.42 million USD without discounting and 69.10 million USD with discounting. Despite the differences in the obtained estimates, the results consistently demonstrate the high economic efficiency of the project. Public effects are distributed to the corresponding recipient groups: for tax effects, these are regional governments (receiving income through the corresponding tax revenues); for social effects, these are patients of clinics who improve their health and increase human capital; for indirect effects, these are additional incomes for private

businesses that arise outside the institutional framework of the project through a chain of inter-sectoral interregional connections.

Evaluation of the Financial Efficiency of Participation in the Project. At the same time, across all eight versions, the financial NPV of the project, calculated without any form of public support, remains unchanged and extremely low. The financial NPV of the project without support amounts to \$ 27.21 million without discounting and -\$ 22.98 million when discounted at 7.3 % (Table 3). This discrepancy between economic and financial indicators highlights a significant gap, underscoring the need for active government intervention and the application of appropriate support mechanisms. Among these mechanisms, PPPs are particularly advantageous due to their ability to leverage resources from both the public and private sectors.

Table 3. The financial efficiency of participation in the project (NPV, million USD)

Versions of financing mechanisms	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Indicators without discounting (r=0 %)</i>								
NPV of the project without government support	27.21	27.21	27.21	27.21	27.21	27.21	27.21	27.21
Indirect government support	-8.34	-1.12	-9.62	0.00	-13.69	0.00	-13.69	0.00
NPV of public agents	-8.92	-8.92	3.12	27.21	40.90	27.21	40.90	27.21
NPV of private agents	44.48	37.25	33.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Incl. Special purpose vehicle	11.11	3.89	12.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
bank	33.36	33.36	21.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Indicators with discounting (r=7.3 %)</i>								
NPV of the project without government support	-22.98	-22.98	-22.98	-22.98	-22.98	-22.98	-22.98	-22.98
Indirect government support	-5.20	-1.09	-5.92	0.00	-7.41	0.00	-7.41	0.00
NPV of public agents	-28.08	-28.08	-21.04	-22.98	-15.57	-22.98	-15.57	-22.98
NPV of private agents	10.30	6.20	3.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Incl. Special purpose vehicle	3.25	-0.85	3.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
bank	7.05	7.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Source: authors' calculations

This study offers new insights into financing mechanisms and the corresponding distribution of results among agents can be compared using the NPV indicators for project participants (presented in Table 3 for the eight main versions).

The level of financial efficiency of the project – and thus the size of the “pie” to be distributed among participants – remains the same across all versions, amounting to –22.98 million USD at a 7.3 % discount rate.

Conclusions

A defining feature of contemporary scientific and technological development is the accelerated expansion of the healthcare sector and social infrastructure. This rapid growth requires substantial investment and, consequently, increased reliance on public–private partnership (PPP) mechanisms and balanced alignment of public and private actors of sustainable development.

The study provides practical insights into the role of business in attracting private financial resources to fill the investment gap in infrastructure, particularly in healthcare social

infrastructure. In recent years, this type of infrastructure has moved to the forefront in addressing infrastructure development challenges, aligning with the social priorities of sustainable development. This paper focuses specifically on the features of public–private partnerships (PPPs) in health infrastructure projects, where PPPs serve as a central mechanism in the formation of emerging social and technological paradigms. This is due to the rapid development of the healthcare economy and the growth of large-scale medical investments, which are notable trends in modern scientific and technological progress.

To justify the need for specialized social infrastructure financing mechanisms, this research proposes to identify another critical gap between the high-level economic efficiency of social infrastructure projects and their low level of financial efficiency in the unsupported scenario. To this end, cost-benefit analysis (CBA) methods were developed within a specialized model for assessing the financial and economic efficiency of social infrastructure projects. The economic component of the model involves calculating various public effects

based on relevant multipliers. Indirect effects are determined using input-output multipliers, while social effects are determined on the basis of social multipliers calculated using econometric methods.

The quantitative assessment of medical investment projects is presented using cost-benefit analysis adapted to healthcare, enabling the determination of efficiency indicators for both the project as a whole and for each participant under various financing mechanisms, especially PPP arrangements.

This article assesses a wide range of financing options commonly used to attract financial resources to social infrastructure, including PPP mechanisms as the leading approach, private sector financing schemes such as equity investment, bond investment, budget financing in the form of capital grants, various tax incentives and guarantees, and blended finance options. We apply CBA to each financing option and examine how participation efficiency depends on the interaction among agents under PPPs variants and other alternative project implementation schemes. Each financing scheme explores the potential for creating incentives for private businesses to invest, taking into

account the redistribution of risks and corresponding net income between the government and private investors, with a clear presentation of the relative importance and net benefits of each private actor. Alongside the special purpose vehicle (SPV), the analysis highlights the share of net income accruing to other private agents, particularly financial intermediaries such as banks, which act as indirect investors. Patients, as the primary beneficiaries of medical services, receive net benefits through measurable social effects. In addition, beneficiaries along interregional input–output chains, as well as government budgets at all levels, are included as recipients of indirect effects generated by medical projects. A consistently high level of economic efficiency, arising from social, indirect, and tax effects, demonstrates the social focus of private business, which, through investments in social infrastructure, achieves commercial success while simultaneously ensuring the implementation of socially significant projects. The approaches proposed in this study are based on achieving a balanced alignment of public and private interests, consistent with the priorities of sustainable development, particularly social development.

References

- Akhokhova A. V., Tkhabisimova I. K., Dudarova I. Kh., Airapetian A. A. & Gaboeva Z. R. Public-private partnership: Guarantees, benefits, risks. *Healthcare Management: News, Views, Education. Bulletin of VSHOUZ*, 2023, 9(1), 57–65.
- Ananthapavan J., Moodie M., Milat A., Veerman L., Whittaker E. & Carter R. A cost-benefit analysis framework for preventive health interventions to aid decision-making in Australian governments. *Health Research Policy and Systems*, 2021, 19(1), 147.
- Aslantas A., Dikmen I. & Birgonul M. T. A Bayesian belief network model for assessing financial risk in PPP healthcare projects. *Sustainability*, 2025, 17(10), 4635.
- Bak M. A. R., Horbach D., Buyx A. & McLennan S. A scoping review of ethical aspects of public-private partnerships in digital health. *NPJ Digital Medicine*, 2025, 8(1), 129.
- Boardman A. & Hellowell M. A comparative analysis and evaluation of specialist PPP units' methodologies for conducting value for money appraisals. *Journal of Comparative Policy Analysis: Research and Practice*, 2017, 19(3), 191–206.
- Bowen D., Meyer J., Osborne S. & Payaam O. *Health sector cost-benefit analysis guidance*. Millennium Challenge Corporation. 2023. Available at <https://assets.mcc.gov/content/uploads/pub-20230012859-health-scdp.pdf>
- Bramantyo H. B., Sumartono S., Muluk M. R. K. & Mindartia L. I. Public-private partnerships for infrastructure in developing Asia: A systematic review of challenges and future research agendas. *Lex Localis – Journal of Local Self-Government*, 2025, 23(1), 11–32.

Brent R.J. Cost-benefit analysis versus cost-effectiveness analysis from a societal perspective in healthcare. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2023, 20(5), 4637.

Castelblanco G., Guevara J. & De Marco A. Crisis management in public–private partnerships: Lessons from the global crises in the XXI century. *Built Environment Project and Asset Management*, 2024, 14(1), 56–73.

Comans T., Dao-Tran T. H., Balasooriya N., McPhail S. M. & Peel N.M. Cost-benefit analysis of interventions for dementia: A scoping review. *Innovation in Aging*, 2025, 9(8), igaf084.

Council of Europe Development Bank. *Social infrastructure in focus: The role of multilateral development banks*. 2025.

Cylus J., Thomson S. & Evetovits T. Catastrophic health spending in Europe: Equity and policy implications of different calculation methods. *Bulletin of the World Health Organization*, 2018, 96(9), 599–609.

de Faria Silva R., Souza A., Kaczam F., Dalazen L. L., da Silva W. V. & da Veiga C. P. Public–private partnerships and value for money. *Public Works Management & Policy*, 2022, 27(4), 347–370.

Dushenin A.I., Ibragimov N.M. & Ershov Y.S. Multipliers in the analysis of interregional interactions. *Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences*, 2023, 16(9), 1630–1643.

Engel E., Fischer R.D. & Galetovic A. *When and how to use public-private partnerships in infrastructure: Lessons from the international experience* (NBER Working Paper No. 26766). National Bureau of Economic Research. 2020.

European Commission. *Economic appraisal vademecum 2021–2027: General principles and sector applications*. Publications Office of the European Union. 2021.

Fabre A. & Straub S. *The impact of public-private partnerships (PPPs) in infrastructure, health and education*. 2020.

Florio M. & Pancotti C. *Applied welfare economics: Cost-benefit analysis of projects and policies*. Routledge. 2023.

Grout P.A. Value-for-money measurements in public–private partnerships. *EIB Papers*, 2005, 10(2), 33–56.

Hirota K., Dartanto T. & Ishizuka F. (Eds.). *Addressing social infrastructure needs in Asia: Towards a pandemic resilient society*. Ogata Sadako Research Institute for Peace and Development, JICA. 2025.

Ivanov O.V., Inshakova A.O. & Poroshin A.V. PPP governance at the federal and regional level. In O.V. Ivanov & A.O. Inshakova (Eds.), *Public-private partnerships in Russia*. Springer. 2020, 103–128.

Kaiser Z.R. M. A., Kamal R.D. & Zafarullah H. Public–private partnership (PPP) in developing countries' healthcare: Collaborative governance challenges, opportunities, and lessons from Bangladesh. *International Journal of Public Administration*. 2025. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/01900692.2025.2535002>

King J. & Hurrell A. *A guide to evaluation of value for money in UK public services*. Verian. Retrieved September 27, 2025, from <https://www.julianking.co.nz/wp-content/uploads/2024/08/Verian-Group-Value-for-Money-Guide-August-2024.pdf>. 2024.

King J., Wate D., Namukasa E., Hurrell A., Hansford F., Ward P. & Faramarzifar S. *Assessing value for money: The Oxford Policy Management approach* (2nd ed.). Oxford Policy Management Ltd. Retrieved September 27, 2025, from <https://www.julianking.co.nz/wp-content/uploads/2024/08/opm-value-money-vfm-approach-v2-1.pdf>. 2023.

Korotaev A.V., Grinin L.E., Malkov S. Yu., Akaev A.A., Grinin A., Davydova O. & Bilyuga S.E. *Breaking the limits to growth: Main provisions of the report for the Club of Rome*. Moscow University Press. 2023.

Kweun J. Y., Wheeler P.K. & Gifford J.L. Evaluating highway public–private partnerships: Evidence from US value for money studies. *Transport Policy*, 2018, 62, 12–20.

Leigland J. Public-private partnerships in developing countries: The emerging evidence-based critique. *The World Bank Research Observer*, 2018, 33(1), 103–134.

Lewis M. K. *Rethinking public private partnerships*. Edward Elgar Publishing. 2021.

- Liang M., He Y., Zhao L. & Ke Y. Are public–private partnerships still an answer for social infrastructure? A systematic literature review. *Engineering Management*, 2023, 10(3), 467–482.
- Novikova T.S. Territorial inequality: An agent-based approach in modelling of social policy. *E 3S Web of Conferences*, 2021, 301, 03001.
- Novikova T.S. Investments in research infrastructure on the project level: Problems, methods and mechanisms. *Evaluation and Program Planning*, 2022, 91, 102018.
- Novikova T.S. *Public sector economics*. Lan Publishing, 2023.
- Novikova T.S., Baranov A.O. & Korolkova M. Experience in evaluating the project on research infrastructure of the Center for Collective Use for the production of catalysts. *Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences*, 2020, 13(4), 560–570.
- Novikova T., Kaneva M. & Zafarjonova M. Cost-benefit analysis for health project evaluation (example of a Russian outpatient clinics’ project in the Novosibirsk region). *Frontiers in Public Health*, 2023, 11, 1073964.
- Novosibirsk Region Government. *Register of investment projects*. Novosibirsk Region Investment Portal. Retrieved September 27, 2025, from <https://invest.nso.ru/ru/page/27>. 2025.
- Potapchik E.G. & Popovich L.G. Analysis of global experience in selecting projects implemented through public-private partnerships in the healthcare sector. *Zdravookhraneniye (Healthcare)*. 2015, 8, 66–75.
- Rajagopal K. & Mahajan V. Public private partnership model as accelerator for social infrastructure. In: *Public private partnerships for social development and impact*. 2025. 29–52.
- Sunstein C.R. *The cost-benefit revolution*. MIT Press. 2019.
- Suslov V.I., Novikova T.S. & Gulakova O.I. Price effects in the evaluation of investment projects. *Economy of Region*, 2021, 17(1), 16–30.
- The Infrastructure Financing and PPP Network of Asia and the Pacific. *Report*. UN ESCAP. 2019.
- United Nations. *The Sustainable Development Goals report 2023: Special edition*. United Nations Publications. Retrieved September 4, 2025, from <https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023.pdf>. 2023.
- van Zanten B., Brander L.M., Castaneda J.-P., Herrera D., Kaczan D., Brown B.M., Smith I.A. & Jongman B. Integrated spatial cost–benefit analysis of large-scale mangrove conservation and restoration in Indonesia. *Frontiers in Environmental Science*, 2025, 13, 1459034.
- Varnavskiy V.G. A new concept of the public–private partnerships in the UK. *Mirovaya Ekonomika i Mezhdunarodnye Otnosheniya*, 2014, (8), 67–75.
- Vining A.R. & Boardman A.E. Cost–benefit analysis and “next best” methods to evaluate the efficiency of social policies: As in pitching horseshoes, closeness matters. *Annals of Public and Cooperative Economics*. 2024. Advance online publication. <https://doi.org/10.1111/apce.12484>
- VIS Group, Corporate Communications Department. (2025, August 8). Finishing work is underway at two PPP polyclinics in Novosibirsk.
- Ward W.A. Cost-benefit analysis: Theory versus practice at the World Bank 1960 to 2015. *Journal of Benefit–Cost Analysis*, 2019, 10(1), 124–141.
- Yescombe E.R. & Farquharson E. *Public-private partnerships for infrastructure: Principles of policy and finance* (2nd ed.). Butterworth-Heinemann. 2018.
- Zhao J., Liu H.J., Sing M.C.P., Jin X. & Ginige K. Delivery of transport infrastructure assets: Decision-making model to ensure value for money. *Journal of Infrastructure Systems*, 2021, 27(1), 05020008.
- Zhao J., Liu H., Love P., Greenwood D. & Sing M. Value for money assessments for public–private partnerships: Characteristics, research directions, and policy implications. *Developments in the Built Environment*, 2023, 16, 100246.

EDN: OHQVYF
УДК 332.1

Assessment of Human Capital of Regions of the Siberian Federal District in the Context of Innovation and Economic Factors

Olga S. Nagaeva, Irina P. Vorontsova*,
Aleksander N. Pozdeev and Liudmila K. Vitkovskaya
*Siberian Federal University
Krasnoyarsk, Russian Federation*

Received 17.04.2026, received in revised form 04.05.2026, accepted 20.05.2026

Abstract. This article examines the measurement and assessment of human capital in the regions of the Siberian Federal District, which comprise a quarter of Russia's territory and boast challenging natural and climatic conditions, significant industrial potential, and high socioeconomic asymmetry. The article presents the results of testing a modified human capital index as the realized labor potential of the population, taking into account the distinctions between human capital characteristics, the factors that shape it, and the results of its use. This allowed for a valid economic interpretation of the resulting estimates.

Keywords: human capital index, index of innovation and economic factors, Siberian Federal District.

Research area: Social Sciences; Regional and Sectoral Economics.

Citation: Nagaeva O. S., Vorontsova I. P., Pozdeev A. N., Vitkovskaya L. K. Assessment of Human Capital of Regions of the Siberian Federal District in the Context of Innovation and Economic Factors. In: *J. Sib. Fed. Univ. Humanit. soc. sci.*, 2026, 19(6), 1271–1285. EDN: OHQVYF



Оценка человеческого капитала регионов Сибирского федерального округа в контексте инновационно-экономических факторов

О.С. Нагаева, И.П. Воронцова,

А.Н. Поздеев, Л.К. Витковская

Сибирский федеральный университет

Российская Федерация, Красноярск

Аннотация. Статья посвящена проблеме измерения и оценки человеческого капитала регионов Сибирского федерального округа, площадь которых составляет четверть территории России и отличается сложными природно-климатическими условиями значительным индустриальным потенциалом на фоне высокой социально-экономической асимметрии. Представлены результаты апробации модифицированного индекса человеческого капитала как реализованного трудового потенциала населения, с учетом разграничения характеристик человеческого капитала, факторов его формирования и результатов его использования, что обеспечило корректную экономическую интерпретацию полученных оценок.

Ключевые слова: индекс человеческого капитала; индекс инновационно-экономических факторов; Сибирский федеральный округ.

Научная специальность: 5.4.4. Социальная структура, социальные институты и процессы; 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика.

Цитирование: Нагаева О. С., Воронцова И. П., Поздеев А. Н., Витковская Л. К. Оценка человеческого капитала регионов Сибирского федерального округа в контексте инновационно-экономических факторов. *Журн. Сиб. федер. ун-та. Гуманитарные науки*, 2026, 19(6), 1271–1285. EDN: OHQVYF

Введение

В статье представлены результаты социально-экономического исследования факторов, влияющих на качество и динамику человеческого капитала регионов Сибирского федерального округа (СФО), нацеленного на решение проблемы социально-экономического развития сибирских регионов, обусловленной противоречием между статусом СФО в современной России, целевыми установками социально-экономического развития округа, на территории которого реализуются крупные инвестпроекты (в соответствии со стратегией социально-экономического развития СФО к 2030 году объем инвестиций, вложенных в основной капитал компаний на территории округа, может достичь 30,2 трлн рублей;

устойчивый рост производительности труда планируется обеспечить за счет развития платформенной экономики, использования современных технологий, автоматизации, внедрения роботизации и искусственного интеллекта (Nacional'nyj proekt «Effektivnaya i konkurentnaya ekonomika», 2026) и тенденциями занятости населения. К негативным тенденциям занятости в контексте проблемы исследования следует отнести: снижение качества рабочей силы и рост длительно незакрытых вакансий вследствие низкого уровня напряженности на рынке труда (количество откликов на вакансию); сокращение возможностей трудоустройства молодежи и иных высоко потенциальных групп населения по причине укоренившихся структурных диспропорций на рынке труда; миграционная

динамика в регионах СФО не обеспечивает качественного притока талантов (Kuimov et al., 2024).

Таким образом, для сибирских регионов складывается губительный дисбаланс между накоплением человеческого потенциала, ключевыми факторами которого выступают образование и меры демографической политики, и человеческим капиталом, уровень которого обусловлен специфическими условиями капитализации человеческого потенциала: отношения занятости, структура рынка труда, управления человеческими ресурсами организаций в гармонии с современными технологиями.

Исследование выполнено с целью формирования информационной базы доказательной территориальной политики СФО на принципах дифференцированного подхода к направлениям и мерам государственного регулирования занятости, социального партнерства в сфере трудовых отношений, стимулирования регионального развития.

Теоретические основания исследования

В структуру человеческого капитала входят не только профессионально-квалификационная и демографическая, но и социокультурная, деятельностная, мотивационная компоненты. Поэтому мы исходили из того, что при оценке человеческого капитала следует учитывать социально-экономические условия, определяющие перспективы развития потенциала человека и возможностей его капитализации, условия, способствующие «притоку» талантов на территорию. Чем современнее доминирующий на территории технологический уклад, тем выше качество жизни, формируется структура занятых инновационной экономики, что, в свою очередь, служит индикатором наличия перспектив, повышается привлекательность территории для инвестиционно-потенциальных групп населения.

Отличительной особенностью исследований человеческого капитала, в контексте проблемы данного исследования, в последние годы является смещение внимания

с вопросов накопления (образование, здравоохранение) на вопросы использования: уровень жизни на территории; качество рабочих мест (The Global Human Capital Report, 2026; Kel'chevskaya & SHirinkina, 2019; ZHdanov, 2020; Voronov et al., 2022). Во многих прикладных подходах к количественной оценке человеческого капитала (Safonov, 2025; Davydov et al., 2019; Pivovarov & Mazur, 2013; Serebryakova et al., 2019) используется принцип линейного агрегирования количественных измерений различных факторов на уровне отдельных «блоков факторов», или в целом по всей совокупности факторов, входящих в индекс, что, в свою очередь порождает ряд проблем и требует их решения. Проблема измерения и оценки человеческого капитала в контексте задачи данного исследования обусловлена в том числе и высокой неоднородностью территорий СФО на фоне потребности в сравнительном анализе индексов человеческого капитала регионов, конкурирующих за человеческие ресурсы. В отличие от описанных ранее подходов, основанных на равном взвешивании или экспертных оценках, в нашем исследовании веса определяются на основе степени межрегиональной неоднородности показателей. Теоретически это обосновано тем, что показатели с более высокой вариативностью обладают большей дифференцирующей способностью и, следовательно, вносят больший вклад в формирование интегрального индекса. Такой подход позволяет повысить чувствительность индекса к реальным межрегиональным различиям и минимизировать эффект «размывания» структуры за счет слабо варьирующих компонентов.

Для количественной оценки неоднородности в нашем исследовании применен коэффициент вариации, который в отличие от дискретных мер разнообразия позволяет учитывать непрерывную структуру распределения данных и не требует их предварительной категоризации (Nardo et al., 2008).

В рамках настоящего исследования человеческий капитал рассматривается как совокупность количественных и качественных характеристик рабочей силы,

определяющих ее способность участвовать в экономической деятельности и создавать добавленную стоимость. В отличие от расширенных трактовок, включающих условия и результаты социально-экономического развития, особенностью данного подхода является интерпретация человеческого капитала как реализованного трудового потенциала населения. При этом проводится принципиальное разграничение между характеристиками человеческого капитала, факторами его формирования и результатами его использования, что позволяет избежать смещения причинно-следственных связей и обеспечивает более корректную экономическую интерпретацию получаемых оценок.

Методы исследования

Для количественной оценки человеческого капитала предлагается интегральный индекс, формирование которого основывается на принципах содержательной однородности показателей, их сопоставимости, строгого разграничения понятий и минимизации субъективности. В состав индекса включаются исключительно относительные показатели, обеспечивающие корректное межрегиональное сравнение при различиях в масштабах экономики и численности населения.

С учетом принятого подхода используются показатели, непосредственно характеризующие количественные и качественные параметры рабочей силы, а также степень ее реализации в экономике. К ним относятся уровень занятости населения, определяемый как отношение численности занятого населения к численности населения соответствующей возрастной группы, коэффициент реализации рабочей силы, рассчитываемый как отношение численности занятых к численности рабочей силы, доля занятых с высшим и среднеспециальным образованием в общей численности занятых, а также ожидаемая продолжительность здоровой жизни как обобщенная характеристика состояния здоровья населения.

Для обеспечения сопоставимости показателей применялось нормирование

методом min–max по регионам в рамках каждого года, что позволяет учитывать изменение относительного положения регионов во времени и избегать искажения динамики индекса, связанного с изменением абсолютных значений показателей.

Построение интегрального показателя осуществлялось мультипликативным способом:

$$I_i = \prod_j^k z_{ij}^{w_j},$$

где I_i – интегральный индекс человеческого капитала в i -м регионе; z_{ij} – нормированное значение j -ого показателя в i -м регионе; w_j – вес j -ого показателя; k – число показателей.

Использование мультипликативной формы агрегирования является принципиально важной особенностью предлагаемой методики. В отличие от аддитивных моделей, она ограничивает возможность полной компенсации низких значений одних компонентов высокими значениями других, что позволяет выявлять структурные дисбалансы человеческого капитала. Такой подход в большей степени соответствует логике исследования, в рамках которой человеческий капитал рассматривается как система взаимосвязанных характеристик рабочей силы, каждая из которых является необходимым условием его реализации.

В отличие от традиционных подходов, основанных на равном взвешивании или экспертных оценках, в данной работе веса определяются на основе степени межрегиональной неоднородности показателей. Для количественной оценки неоднородности использован коэффициент вариации, рассчитываемый как отношение стандартного отклонения к среднему значению показателя.

Во второй части исследования осуществляется сопоставление уровня человеческого капитала с инновационно-экономическими факторами, определяющими условия его формирования и реализации. Под факторами в данном случае понимаются характеристики региональной экономики, формирующие спрос на человеческий капитал и определяющие возможности

его использования, но не входящие в его непосредственную структуру. Данный подход обусловлен тем, что высокий уровень человеческого капитала сам по себе не гарантирует его эффективной реализации. В условиях недостаточного спроса на квалифицированный труд возникают риски недоиспользования человеческого капитала, утраты компетенций и миграционного оттока населения. Напротив, развитая инновационно-экономическая среда формирует устойчивый спрос на квалифицированную рабочую силу, обеспечивая условия для его эффективного использования и воспроизводства. В качестве ключевых индикаторов факторов используются показатели, отражающие технологический уровень и структуру экономики: уровень инновационной активности организаций, внутренние затраты на исследования и разработки, затраты на внедрение и использование цифровых технологий, а также доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом региональном продукте. Данные показатели характеризуют качественные параметры спроса на человеческий капитал.

Вместе с тем указанные индикаторы преимущественно отражают структурные характеристики спроса и не в полной мере учитывают его количественные аспекты. В этой связи дополнительно используется коэффициент напряженности на рынке труда, рассчитываемый как отношение среднегодовой численности безработных (по методологии МОТ) к среднегодовому числу вакансий,

заявленных работодателями в органы службы занятости. Данный показатель интерпретируется как индикатор дисбаланса между спросом и предложением рабочей силы и позволяет оценить степень соответствия сформированного человеческого капитала потребностям экономики. Для комплексной оценки инновационно-экономической среды указанные показатели агрегируются в интегральный индекс с использованием описанной выше методики. Сопоставление индекса факторов с индексом человеческого капитала на основе сравнительного анализа позволяет выявить степень их согласованности, определить наличие дисбалансов и провести типологизацию регионов.

Информационной базой исследования послужили официальные данные Росстата за 2018–2024 гг. (Nauka, innovacii i tekhnologii, 2024; Sibirskij federal'nyj okrug, 2024).

Результаты и обсуждение

1. Оценка человеческого капитала

На первом этапе исследования оценивалась степень неоднородности регионов Сибирского федерального округа (СФО) по компонентам человеческого капитала (табл. 1).

Уровень межрегиональной дифференциации существенно варьируется в зависимости от рассматриваемого показателя. Наибольшая неоднородность характерна для показателей, отражающих образовательный уровень занятых, прежде всего доли лиц с высшим образованием. Значения коэффициента вариации по дан-

Таблица 1. Оценка степени неоднородности компонентов человеческого капитала
Table 1. Assessment of the degree of heterogeneity of human capital components

Показатели	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Уровень занятости населения	0.050	0.067	0.055	0.063	0.047	0.064	0.056
Коэффициент реализации рабочей силы	0.049	0.034	0.055	0.051	0.039	0.034	0.027
Доля лиц с высшим образованием в общей численности занятых	0.126	0.103	0.116	0.109	0.131	0.084	0.105
Доля лиц с СПО в общей численности занятых	0.089	0.072	0.076	0.058	0.090	0.064	0.067
Ожидаемая продолжительность здоровой жизни, лет	0.034	0.022	0.055	0.029	0.027	0.046	0.040

ному показателю остаются стабильно высокими на протяжении всего периода, что свидетельствует о структурном характере различий в уровне квалификации рабочей силы между регионами. При этом в отдельных субъектах, в частности в Республике Тыва, высокий уровень образования сочетается с низкими значениями занятости, что указывает на структурный дисбаланс между качественными характеристиками трудовых ресурсов и их фактическим использованием в экономике.

По показателю доли занятых со средним профессиональным образованием наблюдается более низкий уровень вариативности, что может быть обусловлено отраслевой структурой экономики и устойчивым спросом на квалифицированные рабочие кадры.

Показатели участия населения в экономической деятельности (уровень занятости и коэффициент реализации рабочей силы) в целом демонстрируют меньшую межрегиональную дифференциацию. Лидирующие позиции по данным показателям занимает Красноярский край, что отражает высокий уровень экономической активности и развитость регионального рынка труда. В то же время устойчивое отставание Республик Тыва и Алтай свидетельствует о наличии структурных ограничений их социально-экономического развития. Сни-

жение коэффициента вариации по показателю реализации рабочей силы в последние годы указывает на тенденцию к сближению регионов по уровню использования трудового потенциала.

Показатель ожидаемой продолжительности здоровой жизни демонстрирует наименьшую вариативность, что свидетельствует о сравнительной выровненности регионов по состоянию здоровья населения. Вместе с тем рост неоднородности в 2020 г., может быть связан с различиями в воздействии пандемии COVID-19, а последующая динамика указывает на формирование новых межрегиональных различий.

Таким образом, межрегиональная дифференциация человеческого капитала в СФО в большей степени определяется различиями в качественных характеристиках рабочей силы, прежде всего в уровне образования, тогда как показатели участия в экономике и состояния здоровья играют менее значимую роль.

На следующем этапе была проведена оценка интегрального индекса человеческого капитала по регионам Сибирского федерального округа. Полученные результаты демонстрируют как значительную межрегиональную дифференциацию, так и различия в траекториях изменения показателя (табл. 2).

Таблица 2. Динамика индекса человеческого капитала в регионах Сибирского федерального округа*
Table 2. Dynamics of the human capital index in the regions of the Siberian Federal District

Регионы	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Красноярский край	0.366	0.590	0.461	0.557	0.430	0.654	0.758
Томская область	0.592	0.580	0.596	0.480	0.438	0.480	0.566
Алтайский край	0.157	0.106	0.450	0.261	0.122	0.458	0.538
Иркутская область	0.371	0.538	0.469	0.403	0.327	0.336	0.474
Новосибирская область	0.446	0.279	0.265	0.325	0.347	0.304	0.472
Омская область	0.329	0.344	0.548	0.427	0.338	0.358	0.373
Республика Алтай	0.419	0.241	0.200	0.171	0.077	0.035	0.268
Республика Тыва	0.053	0.150	0.093	0.139	0.170	0.223	0.230
Кемеровская область	0.201	0.556	0.481	0.501	0.205	0.459	0.145
Республика Хакасия	0.114	0.416	0.136	0.113	0.162	0.314	0.088

* Регионы расположены в соответствии с их местом в рейтинге в 2024 г.

Динамика индекса человеческого капитала позволяет выделить три группы регионов.

Первая – регионы с выраженным ростом индекса. Наиболее выраженную положительную динамику демонстрирует Красноярский край, где значение показателя увеличилось с 0.366 в 2018 г. до 0.758 в 2024 г., что позволяет рассматривать его как лидера по темпам наращивания человеческого капитала. Сходная, хотя и менее выраженная, динамика наблюдается в Алтайском крае. Республика Тыва также демонстрирует рост индекса, однако сохраняет позиции в группе регионов с низкими значениями показателя.

Вторая – регионы с относительно стабильной динамикой, характеризующиеся колебаниями индекса без выраженного тренда. К данной группе относятся Томская, Новосибирская, Омская и Иркутская области, где значения индекса остаются на сопоставимом уровне на протяжении всего исследуемого периода.

Третья – регионы с нестабильной или нисходящей динамикой. Наиболее выраженное снижение наблюдается в Республике Алтай, где после существенного падения индекса в 2018–2023 гг. фиксируется лишь частичное восстановление. Кемеровская область – высокой волатильностью с ухудшением показателя к концу периода, тогда как Республика Хакасия демонстрирует нестабильную динамику с чередованием роста и снижения.

В целом в структуре распределения устойчиво выделяются регионы-лидеры (Красноярский край и Томская область), регионы со средними значениями индекса и группа аутсайдеров, представленная преимущественно Республиками Тыва и Алтай. Существенные изменения динамики отдельных регионов указывают на различия в механизмах формирования человеческого капитала, что требует более детального анализа его компонентной структуры, результаты которого подтверждают неоднородность механизмов формирования человеческого капитала в регионах СФО (табл. 3).

Для регионов-лидеров, прежде всего Красноярского края, характерен рост индекса за счет улучшения большинства компонентов, что свидетельствует о формировании сбалансированной структуры человеческого капитала. Томская область сохраняет высокие позиции преимущественно за счет стабильно высоких значений всех показателей.

В Алтайском крае рост индекса обусловлен прежде всего улучшением образовательных характеристик и показателей здоровья, что привело к выравниванию структуры человеческого капитала.

Снижение индекса в Кемеровской области связано с ухудшением показателя занятости и дисбалансом структуры, обусловленным низкими значениями компонента высшего образования.

В Республике Алтай снижение индекса обусловлено большинством компонентов с последующим частичным восстановлением, что свидетельствует о нестабильности процессов формирования человеческого капитала.

Республика Тыва характеризуется выраженным структурным дисбалансом: высокие значения образовательных показателей сочетаются с низкой занятостью и реализацией рабочей силы, что ограничивает общий уровень интегрального индекса.

Таким образом, формирование интегрального индекса человеческого капитала определяется как уровнем отдельных компонентов, так и их структурным соотношением. Вместе с тем использование переменных весов, основанных на межрегиональной дифференциации показателей, потенциально может влиять на динамику индекса и ранговые позиции регионов. В этой связи проведена проверка устойчивости результатов с использованием альтернативной схемы взвешивания – фиксированных весов, рассчитанных на основе средней степени неоднородности показателей за весь исследуемый период. Сопоставление показало, что различия между значениями индекса, рассчитанными двумя способами, в большинстве случаев

Таблица 3. Компонентная структура индекса человеческого капитала (по отдельным регионам СФО)*

Table 3. Component structure of the human capital index (for individual regions of the Siberian Federal District)

Регион	Год	Индекс ЧК	Компоненты индекса				
			Уровень занятости	Реализация рабочей силы	Доля с ВО	Доля с СПО	Продолжительность здоровой жизни
Красноярский край	2018	0.366	1.000	0.999	0.560	0.714	0.917
	2020	0.461	1.000	1.000	0.851	0.587	0.922
	2024	0.758	0.982	1.000	0.921	0.850	0.986
Томская область	2018	0.592	0.954	1.000	0.875	0.709	1.000
	2020	0.596	0.938	0.953	0.879	0.781	0.971
	2024	0.566	0.932	0.955	0.731	0.870	1.000
Алтайский край	2018	0.157	0.910	0.973	0.239	0.805	0.921
	2020	0.450	0.901	0.948	0.669	0.896	0.881
	2024	0.538	1.000	0.937	0.640	0.911	0.986
Кемеровская область	2018	0.201	0.915	0.965	0.239	1.000	0.950
	2020	0.481	0.917	0.960	0.571	1.000	0.957
	2024	0.145	0.830	0.925	0.194	1.000	0.973
Республика Алтай	2018	0.419	0.849	0.931	0.784	0.732	0.924
	2020	0.200	0.863	0.812	0.644	0.679	0.654
	2024	0.268	0.686	0.856	0.714	0.883	0.723
Республика Тыва	2018	0.053	0.517	0.525	1.000	0.306	0.637
	2020	0.093	0.489	0.491	1.000	0.786	0.491
	2024	0.230	0.416	0.918	1.000	0.763	0.789

* Результаты представлены для регионов-лидеров и аутсайдеров, а также для субъектов, продемонстрировавших выраженную динамику изменения интегрального индекса и существенные сдвиги в рейтинге.

незначительны: для подавляющего числа наблюдений абсолютное отклонение не превышает 0.02–0.03. Это свидетельствует о высокой устойчивости оценок и ограниченном влиянии выбранной схемы взвешивания на итоговые результаты. Динамика индекса и структура межрегионального распределения при использовании фиксированных весов сохраняются (табл. 4).

Таким образом, влияние изменения межрегиональной неоднородности на динамику интегрального показателя носит вторичный характер по сравнению с воздействием самих социально-экономических характеристик регионов.

В целом проведенная оценка подтверждает наличие устойчивой межрегиональной дифференциации человеческого капитала в субъектах Сибирского федерального округа, обусловленной прежде всего различиями в качественных характеристиках рабочей силы. Это подтверждает корректность используемой методики и позволяет использовать полученные оценки в дальнейшем анализе.

2. Оценка инновационно-экономических факторов, определяющих условия реализации человеческого капитала

На следующем этапе исследования анализируются инновационно-

Таблица 4. Динамика индекса человеческого капитала в регионах Сибирского федерального округа, рассчитанного с фиксированными весами

Table 4. Dynamics of the human capital index in the regions of the Siberian Federal District, calculated with fixed weights

Показатели	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Красноярский край	0.383	0.582	0.444	0.531	0.466	0.635	0.760
Томская область	0.609	0.588	0.581	0.473	0.463	0.449	0.561
Алтайский край	0.165	0.089	0.445	0.246	0.145	0.428	0.530
Иркутская область	0.385	0.547	0.443	0.384	0.358	0.304	0.480
Новосибирская область	0.464	0.289	0.242	0.269	0.385	0.293	0.467
Омская область	0.343	0.321	0.539	0.422	0.372	0.314	0.320
Республика Алтай	0.417	0.236	0.212	0.157	0.074	0.032	0.272
Республика Тыва	0.049	0.158	0.110	0.168	0.159	0.262	0.241
Кемеровская область	0.207	0.533	0.465	0.502	0.191	0.436	0.149
Республика Хакасия	0.125	0.425	0.122	0.120	0.197	0.266	0.095

* Регионы расположены в соответствии с их местом в рейтинге в 2024 г.

экономические факторы, определяющие условия формирования и реализации человеческого капитала. Их рассмотрение позволяет оценить, в какой степени различия в уровне человеческого капитала обусловлены особенностями экономической среды регионов.

Оценка межрегиональной неоднородности показывает существенную дифференциацию субъектов Сибирского федерального округа по уровню развития соответствующих факторов (табл. 5).

Наибольшая вариативность на протяжении всего периода наблюдается по показателю внутренних затрат на исследования и разработки, что свидетельствует о высокой пространственной концентрации научно-технологического потенциала в ограниченном числе регионов. Лидирующие позиции устойчиво занимают Томская и Новосибирская области, а также Красноярский край, тогда как в других регионах, особенно в Республиках Алтай и Хакасия, уровень затрат остается существенно ниже,

Таблица 5. Оценка степени неоднородности инновационно-экономических факторов

Table 5. Assessment of the degree of heterogeneity of innovation and economic factors

Показатели	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Внутренние затраты на исследования и разработки (руб. на одного занятого)	1.226	1.208	1.190	1.137	1.145	1.180	1.157
Затраты на внедрение и использование цифровых технологий (руб. на одного занятого)	0.419	0.522	0.415	0.555	0.579	0.627	0.726
Уровень инновационной активности организаций, %	0.481	0.497	0.686	0.548	0.486	0.464	0.474
Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в ВРП, %	0.219	0.220	0.239	0.271	0.232	0.210	0.199
Коэффициент напряженности на рынке труда	0.918	0.953	1.115	1.258	1.201	0.876	0.820

ограничивая возможности формирования спроса на высококвалифицированный труд. При этом в динамике для большинства регионов характерно снижение показателя, за исключением Новосибирской и Иркутской областей, а также Красноярского края (рис. 1).

Аналогичная дифференциация наблюдается и по затратам на внедрение и использование цифровых технологий. Наиболее высокие значения и положительная динамика характерны для регионов-лидеров, тогда как в ряде субъектов фиксируется снижение показателя, что свидетельствует об усилении разрыва в уровне цифровой трансформации экономики (рис. 1).

По уровню инновационной активности и доле высокотехнологичной продукции также выделяются Томская и Новосибирская области. В сочетании с высокими затратами на НИОКР и цифровые технологии это позволяет рассматривать данные регионы как ключевые центры научно-

технологического развития округа, формирующего спрос на современные компетенции и способствующего усложнению структуры занятости. В то же время для Республики Алтай, Тыва и Хакасия характерен низкий и нестабильный уровень инновационной активности, что отражает ограниченные возможности формирования спроса на квалифицированную рабочую силу.

Показатель доли высокотехнологичной продукции в ВРП показывает неоднозначную картину. Высокие значения в Республике Тыва обусловлены структурой экономики и низким объемом ВРП, тогда как в Иркутской области и Красноярском крае относительно низкие значения связаны с доминированием добывающих отраслей и первичной переработки сырья (рис. 2).

Дополнительный аспект анализа связан с состоянием региональных рынков труда. Коэффициент напряженности в целом снижается, что указывает на сокращение дисбалансов между спросом и предло-

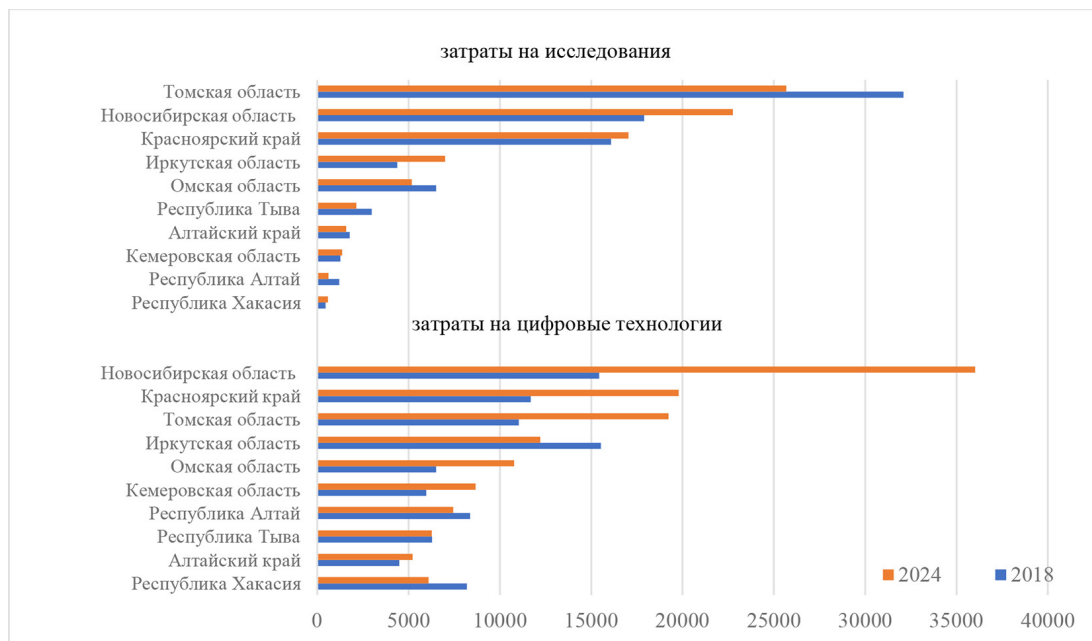


Рис. 1. Динамика и межрегиональное распределение затрат на исследования и разработки и цифровые технологии (в сопоставимых ценах, руб. на одного занятого) в регионах СФО

Fig. 1. Dynamics and interregional distribution of expenditures on research and development and digital technologies (in comparable prices, rubles per employed person) in the regions of the Siberian Federal District

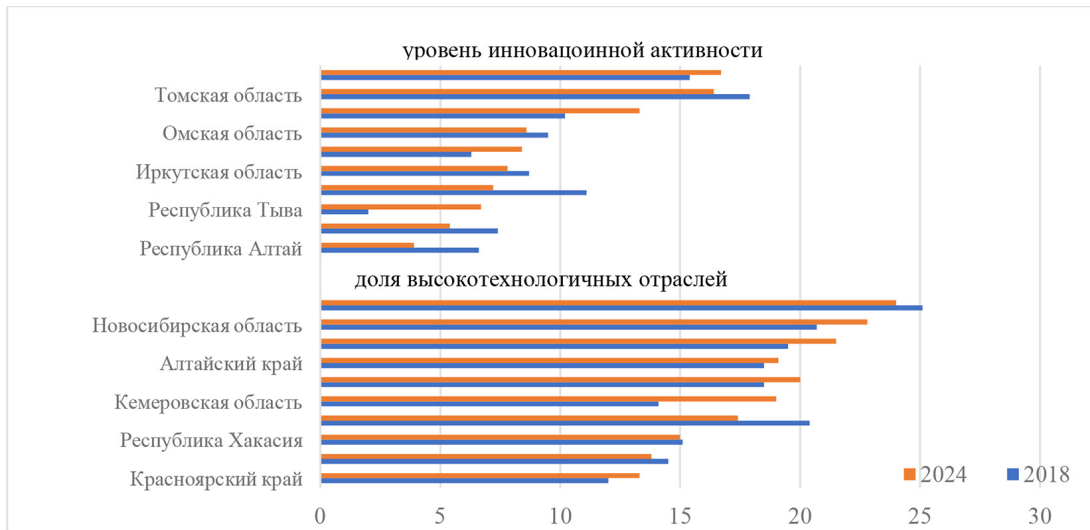


Рис. 2. Динамика и межрегиональное распределение уровня инновационной активности организаций и доли продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в СФО (%)

Fig. 2. Dynamics and interregional distribution of the level of innovative activity of organizations and the share of products of high-tech and knowledge-intensive industries in the Siberian Federal District (%)

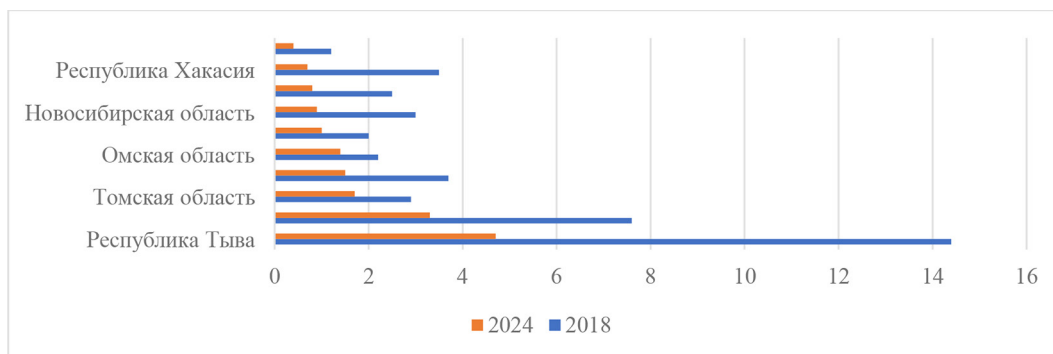


Рис. 3. Динамика и межрегиональное распределение коэффициента напряженности на рынке труда в СФО

Fig. 3. Dynamics and interregional distribution of the labor market tension coefficient in the Siberian Federal District

жением рабочей силы, однако сохраняется значительная межрегиональная дифференциация: в Республиках Алтай и Тыва уровень напряженности остается повышенным (рис. 3).

Интегральный индекс инновационно-экономических факторов обобщает влияние рассмотренных показателей и позволяет получить комплексную оценку условий реализации человеческого капитала. Его значения

в целом воспроизводят ранее выявленные различия: лидирующие позиции занимают Томская и Новосибирская области, формирующие наиболее благоприятную среду для развития и реализации человеческого капитала. Тогда как Кемеровская область, Алтайский край и республики СФО характеризуются низкими значениями индекса, что свидетельствует о системных ограничениях экономической среды (рис. 4).

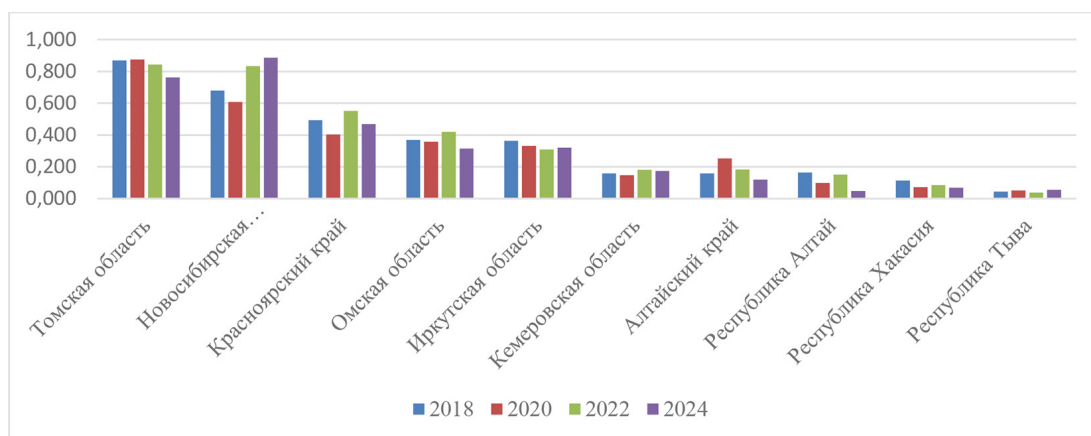


Рис. 4. Динамика и межрегиональное распределение интегрального индекса инновационно-экономических факторов в СФО

Fig. 4. Dynamics and interregional distribution of the integral index of innovation and economic factors in the Siberian Federal District

Полученная интегральная оценка формирует основу для сопоставления с уровнем человеческого капитала и типологизации регионов по степени соответствия между потенциалом рабочей силы и условиями его реализации.

3. Сопоставление уровня развития человеческого капитала с инновационно-экономическими факторами

На следующем этапе исследования на основе сопоставления уровня развития человеческого капитала и интегрального индекса инновационно-экономических факторов была оценена степень соответствия между сформированным потенциалом рабочей силы и условиями его реализации в региональной экономике, а также выявлены существующие дисбалансы. Сопоставление проводилось на основе усредненных значений индексов за 2022–2024 гг., что позволило нивелировать влияние краткосрочных колебаний и зафиксировать устойчивые межрегиональные различия. Разбиение регионов на группы и построение типологической матрицы осуществлялось на основе терцилей распределения индексов с учетом фактической структуры их значений.

Матрица сопряженности (рис. 5) показывает, что в большинстве регионов наблю-

дается согласованность уровня развития человеческого капитала и инновационно-экономических факторов, что подтверждает их роль в формировании и реализации человеческого капитала. На основе полученной матрицы проведена типологизация регионов.

Первая группа – сбалансированные лидеры – Томская область, где высокий уровень человеческого капитала сочетается с развитой инновационно-экономической средой, обеспечивающей его эффективную реализацию.

Вторая группа – регионы со средним значением индексов – Иркутская и Омская области, в которых сформированный уровень человеческого капитала в целом соответствует параметрам экономической среды и структуре спроса на квалифицированную рабочую силу.

Третья группа – регионы с низким уровнем развития как человеческого капитала, так и инновационно-экономических факторов – Кемеровская область, Республика Тыва, Республика Хакасия и Республика Алтай. Их положение обусловлено структурными ограничениями экономики и в целом низким уровнем социально-экономического развития.

Особое значение имеют регионы с выраженными дисбалансами. К группе

Индекс факторов Индекс ЧК	Низкий	Средний	Высокий
Высокий		Красноярский край (индекс ЧК = 0.614, индекс факторов = 0.489)	Томская область (индекс ЧК = 0.495, индекс факторов = 0.807)
Средний	Алтайский край (индекс ЧК = 0.373, индекс факторов = 0.142)	Иркутская область (индекс ЧК = 0.379, индекс факторов = 0.311) Омская область (индекс ЧК = 0.356, индекс факторов = 0.364)	Новосибирская область (индекс ЧК = 0.374, индекс факторов = 0.853)
Низкий	Кемеровская область (индекс ЧК = 0.270, индекс факторов = 0.171); Республика Тыва (индекс ЧК = 0.208, индекс факторов = 0.055); Республика Хакасия (индекс ЧК = 0.188, индекс факторов = 0.069); Республика Алтай (индекс ЧК = 0.127, индекс факторов = 0.087)		

Рис. 5. Матрица сопряженности регионов СФО по уровню развития человеческого капитала и инновационно-экономических факторов

Fig. 5. Contingency matrix of the regions of the Siberian Federal District by the level of human capital development and innovation and economic factors

регионов, где уровень человеческого капитала опережает развитие инновационно-экономической среды, относятся Красноярский и Алтайский края. В Красноярском крае, несмотря на высокий уровень человеческого капитала, наблюдается несоответствие между его качественными характеристиками и структурой экономики, обусловленной сырьевой специализацией. Это ограничивает возможности его реализации и может способствовать оттоку высококвалифицированных кадров и молодежи как наиболее мобильной части человеческого капитала. Аналогичный дисбаланс наблюдается в Алтайском крае: при устойчивом росте человеческого капитала регион существенно отстает по инновационно-экономическим показателям. Ключевыми проблемами региона являются сохраняющаяся напряженность на рынке труда и относительно низкий объем инвестиций в цифровизацию и НИ-ОКР, что существенно ограничивает спрос на высококвалифицированные кадры.

Отдельную группу составляет Новосибирская область, где наблюдается обратная ситуация: высокий уровень инновационно-экономических факторов сочетается со средним уровнем человеческого капитала. Это указывает на необходимость дальнейшего повышения его качественных характеристик для обеспечения соответствия требованиям экономики.

Таким образом, полученные результаты указывают на значимую роль инновационно-экономических факторов как условий формирования и реализации человеческого капитала. При этом принципиальное значение имеет не только наличие формальной согласованности между уровнем человеческого капитала и инновационно-экономической средой, но и общий уровень их развития. Ситуация, при которой и человеческий капитал, и факторы спроса на него находятся на низком уровне, не может рассматриваться как благоприятная, поскольку она отражает

ограниченный потенциал развития региональной экономики и сужение возможностей для его дальнейшего наращивания. В свою очередь, выявленные дисбалансы требуют особого внимания, поскольку свидетельствуют либо о недостаточной востребованности сформированного человеческого капитала, либо о несоответствии его качественных характеристик требованиям экономики. В обоих случаях это приводит к снижению эффективности его использования, ограничивает стимулы к его накоплению и закрепляет структурные ограничения регионального развития.

Заключение

В рамках поставленной в исследовании проблемы измерения и оценки человеческого капитала можно сделать следующие выводы по результатам исследования.

Предложенная методика обеспечивает комплексную и теоретически обоснованную оценку человеческого капитала и условий его реализации за счет строгого разграничения его структуры и факторов спроса. Использование интегральных индексов, построенных на основе нормированных показателей и весов, определяемых через межрегиональную неоднородность, позволяет повысить чувствительность оценок к реальным различиям между регионами и выявить структурные дисбалансы. Сопоставление индекса человеческого капитала с индексом инновационно-экономических факторов создает основу для анализа степени его востребованности и эффективности использования в региональной экономике.

Апробация методики позволила сделать ряд практико-ориентированных выво-

дов и наметить дальнейшие пути исследования.

Во-первых, наличие устойчивой межрегиональной дифференциации человеческого капитала в субъектах СФО обусловлено прежде всего различиями в качественных характеристиках рабочей силы.

Во-вторых, влияние изменения межрегиональной неоднородности на динамику интегрального показателя носит вторичный характер по сравнению с воздействием самих социально-экономических характеристик регионов.

В-третьих, полученные результаты указывают на значимую роль инновационно-экономических факторов как условий формирования и реализации человеческого капитала. При этом принципиальное значение имеет не только наличие формальной согласованности между уровнем человеческого капитала и инновационно-экономической средой, но и общий уровень их развития.

В-четвертых, выявленные дисбалансы требуют дополнительного исследования. Так как могут свидетельствовать либо о недостаточной востребованности накопленного человеческого потенциала, либо о несоответствии его качественных характеристик требованиям экономики. Что в любом случае закрепляет структурные ограничения регионального развития.

В-пятых, объективные (статистические) данные оценки человеческого капитала необходимо дополнить качественными (опросными) данными оценки удовлетворенности населения качеством жизни, являющимся одним из ведущих параметров для прогнозирования динамики человеческого капитала в долгосрочном периоде.

Список литературы / References

Davydov D. V., Krutikov D. V., Vorontsova I. P. Approaches to the Study of Human Capital within a Set of Socio-Economic and Socio-Cultural Factors on the Example of Yenisei Siberia. In: *Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences*, 2019, 12 (4), 583–599.

Kel'chevskaya N. R., SHirinkina E. V. Regional'nye determinanty effektivnogo ispol'zovaniya chelovecheskogo kapitala v cifrovoj ekonomike. [Regional determinants of the efficient use of human capital in the digital economy] In: *Ekonomika regiona*, 2019, 15(2), 465–482.

Kuimov V. V., Serdyuk S. S., Buharova E. B., SHishackij N.G., Samusenko S. A., Vorontsova I. P., Lither A. V., Mel'nikova T.A., Nagaeva O. S., Pyzhev A. I., Revkuc A. V., Bryuhanova E. A., YAmshchikov

A. S. *Sibir'-2023. Na puti social'no-ekonomicheskoy transformacii* [Siberia 2023: On the Path of Socioeconomic Transformation]. M., OOO "Nauchno-izdatel'skij centr INFRA-M", 2024. 222. ISBN: 978-5-16-019164-5.

Nacional'nyj proekt «Effektivnaya i konkurentnaya ekonomika». Nacional'nye proekty RF. [National Project "Efficient and Competitive Economy". National Projects of the Russian Federation] Available at: <https://xn-80aapampemcchfmo7a3c9ehj.xn-plai/new-projects/effektivnaya-i-konkurentnaya-ekonomika/> (accessed: 20 February 2026).

Nardo M., Saisana M., Saltelli A. and Tarantola S., Hoffman A. and Giovannini E. *Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide*. In: OECD Statistics Working Papers, 2008. Available at: https://www.researchgate.net/publication/5205931_Handbook_on_Constructing_Composite_Indicators_and_User_Guide

Nauka, innovacii i tekhnologii [Science, innovation and technology]. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki [Federal State Statistics Service]. 2024. Available at: <https://krasstat.gks.ru/folder/164165> (accessed: 20 January 2026).

Pivovarov V. I., Mazur V. V. K voprosu o chelovecheskom kapitale. [On the issue of human capital]. In: *Izve-stiya MGTU MAMI*, 2013, 1(4), 79–82.

Safonov N. I. Formirovanie podhodov k sisteme ocenki chelovecheskogo kapitala: istoricheskij aspekt. [Formation of approaches to the human capital assessment system: historical aspect]. In: *Ekonomika, trud, upravlenie v sel'skom hoz'yajstve*, 2025, 10–2(129), 226–233. DOI: 10.33938/25102–226. EDN: THMSLW.

Serebryakova N. A., Volkova S. A., Volkova T. A. Metodika integral'noj ocenki chelovecheskogo kapitala regiona. [Methodology for the integrated assessment of regional human capital]. In: *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernyh tekhnologij*, 2019, 81(3), 375–380. DOI:10.20914/2310–1202–2019–3–375–380. EDN: LKIHKY.

Sibirskij federal'nyj okrug. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki [Siberian Federal District. Federal State Statistics Service] Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/511> (accessed: 22 January 2026).

Strategiya social'no-ekonomicheskogo razvitiya Sibirskogo federal'nogo okruga do 2035 goda. Dokumenty Pravitel'stva RF. [Strategy for the Socioeconomic Development of the Siberian Federal District until 2035. Documents of the Government of the Russian Federation] Available at: <http://government.ru/docs/all/145780/http://government.ru/docs/all/145780/> (accessed: 20 January 2026).

The Global Human Capital Report. 2026. Available at: <https://www.worldbank.org/en/publication/human-capital-report> (accessed 25 February 2026).

Voronov A. S., Leont'eva L. S., Orlova L. N., Suhareva M. A. Ocenka sostoyaniya chelovecheskogo kapitala na etape shestogo tekhnologicheskogo uklada: gonka za regional'nym liderom. [Assessing the state of human capital at the stage of the sixth technological paradigm: the race for a regional leader]. In: *Vestnik Moskovskogo universiteta. Upravlenie (gosudarstvo i obshchestvo)*, 2022, 21(1), 41–63. EDN: BACTDN.

Zhdanov D. A. Chelovecheskij kapital predpriyatiya v kontekste sistemnoj ekonomiki. [Human capital of an enterprise in the context of a systemic economy]. In: *Ekonomicheskaya nauka sovremennoj Rossii*, 2020, 4(91), 24–38. DOI: 10.33293/1609–1442–2020–4(91)-25–38. EDN: NIDLYX.

EDN: UMBXPQ
УДК 338.054.23

The Impact of the Krasnoyarsk Krai Regional Gasification Project on the Existing Energy Supply System

Andrey V. Verkhoturov*, Anton I. Pyzhev
and Evgeniya V. Zander

*Siberian Federal University
Krasnoyarsk, Russian Federation*

Received 04.05.2026, received in revised form 11.05.2026, accepted 20.05.2026

Abstract. Geopolitical developments in recent years have radically altered the landscape of global energy trade. Under these circumstances, safeguarding national interests requires difficult strategic decisions that entail significant investment and a considerable amount of time to implement new projects. Expanding the gas transportation infrastructure for Russian gas exports to the People's Republic of China could partially offset the decline in foreign trade revenues resulting from the deterioration of Russia's political and economic relations with the European Union. Part of this gas flow could be used for the gasification of regions the Russian East, which need an improvement of the environmental situation. This article provides a cost assessment of the effects of gasification in the Krasnoyarsk Krai on the economy related to coal extraction, transportation, and use in the energy sector. Calculations show that the aggregate irrecoverable losses of the coal sector of the economy, depending on the scenario conditions, could range from 160.9 billion rubles to 247.4 billion rubles (\$ 2.2 bln to \$ 3.3 bln, respectively). The figures provided give an idea of only a relatively small portion of the opportunity costs of implementing the initiative. The current pause in the implementation of plans to build the second phase of the Russian–China gas pipeline (Power of Siberia 2) should be used to thoroughly analyze the full range of socio-economic effects of the project's implementation.

Keywords: socio-economic impacts of big investments, coal, natural gas, the Russian–China gas pipeline (Power of Siberia), Russia, Krasnoyarsk Krai, sustainable development of the regions of Yenisei Siberia.

Research area: Social Sciences; Regional and Sectoral Economics.

The study was funded by the State Assignment of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (project No. FSRZ-2024–0003).

© Siberian Federal University. All rights reserved
* Corresponding author E-mail address: kafedra-33-08@ya.ru

Citation: Verkhoturov A. V., Pyzhev A. I., Zander E. V. The Impact of the Krasnoyarsk Krai Regional Gasification Project on the Existing Energy Supply System. In: *J. Sib. Fed. Univ. Humanit. soc. sci.*, 2026, 19(6), 1286–1292. EDN: UMBXPQ



Эффекты реализации проекта региональной газификации Красноярского края для действующей системы энергоснабжения

А.В. Верхотуров, А.И. Пыжев, Е.В. Зандер

*Сибирский федеральный университет
Российская Федерация, Красноярск*

Аннотация. Геополитические события последних лет радикально меняют ландшафт мировой торговли энергетическими ресурсами. В таких условиях соблюдение национальных интересов требует принятия непростых стратегических решений, требующих крупных инвестиций и большого времени для реализации новых проектов. Расширение газотранспортной инфраструктуры экспорта российского газа в Китайскую Народную Республику может частично компенсировать доходы от внешней торговли, сократившиеся в результате ухудшения политико-экономических отношений России с Европейским Союзом. Часть потока газа при этом может быть использована для необходимой в том числе для улучшения экологической обстановки газификации восточных регионов нашей страны. В статье дается стоимостная оценка эффектов газификации Красноярского края для хозяйства, связанного с добычей, транспортировкой и использованием угля в энергетике. Расчеты показывают, что совокупные некомпенсируемые потери угольного сектора экономики в зависимости от сценарных условий могут составить от 160,9 до 247,4 млрд руб. Приведенные цифры дают представление лишь о довольно небольшой доле альтернативных издержек реализации инициативы. Возникшую паузу в воплощении планов по строительству магистрального газопровода «Сила Сибири – 2» следует использовать для тщательного анализа всего комплекса социально-экономических эффектов реализации проекта.

Ключевые слова: социально-экономические эффекты мегапроектов, уголь, природный газ, магистральный газопровод «Сила Сибири – 2», Россия, Красноярский край, экологическое развитие регионов Енисейской Сибири.

Исследование выполнено в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (шифр научной темы FSRZ-2024-0003).

Научная специальность: 5.4.4. Социальная структура, социальные институты и процессы; 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика.

Цитирование: Верхотуров А. В., Пыжев А. И., Зандер Е. В. Эффекты реализации проекта региональной газификации Красноярского края для действующей системы энергоснабжения. *Журн. Сиб. федер. ун-та. Гуманитарные науки*, 2026, 19(6), 1286–1292. EDN: UMBXPQ

Введение

и постановка задачи

Дискуссия о перспективах развития российской энергетики вновь актуализировалась с принятием Энергетической стратегии на период до 2050 года¹ и Генеральной схемы размещения объектов электроэнергетики до 2042 года². Документы исходят из предположения об экстенсивном росте потребления энергии в России, однако по этому поводу высказывается обоснованный скепсис (Shirov, Kolpakov, 2025). Независимо от того, какой из сценариев динамики спроса на энергию внутри страны воплотится в реальность, безусловную важность имеет вопрос сбыта российских энергоресурсов на внешние рынки.

Отказ европейских потребителей от закупок российского газа обострил проблему диверсификации потоков экспортных поставок отечественного трубопроводного газа. Одним из очевидных решений проблемы является увеличение продаж продукта на крупнейший рынок энергетических ресурсов в мире – в Китайскую Народную Республику (Liu, 2024; Overland, Loginova, 2023).

Действующая газотранспортная инфраструктура позволяет России поставлять в КНР до 38 млрд куб. м газа ежегодно, а в перспективе до 2030 г. пропускная способность маршрута будет увеличена до 44 млрд куб.м.³ Строительство второй очереди газопровода «Сила Сибири» позволит увеличить поток поставок до 106 млрд куб. м ежегодно. Так может быть частично решена задача замещения экспортных поставок газа. В качестве дополнительных эффектов реализации проекта рассматривается возможность газификации энергоснабжения части территории регионов Сибири, которые географически расположены вблизи трассировки нового газопровода.

Смысл такой модернизации централизованной энергетики сибирских регионов заключается в решении проблемы загрязнения атмосферного воздуха, характерной для ряда густонаселенных городов макрорегиона (Nemirovsky, 2025). Ожидается, что замена угольной централизованной генерации на газовую будет способствовать существенному снижению концентрации опасных для здоровья населения загрязняющих веществ и заметному улучшению экологической обстановки сибирских городов (Bobylev, Porfiriev, 2016; Gorbacheva et al., 2022). Важность решения данной проблемы официально признана одним из ключевых приоритетов развития нашей страны, что поддерживается включением городов в объекты мероприятий национального проекта «Экология» (Burmatoва, 2023; Glazyrina et al., 2024).

Особенно остро вопрос об улучшении экологической обстановки стоит в г. Красноярске, который является не только крупнейшим по численности населения городом Восточной Сибири и Дальнего Востока, но и крупным промышленным центром со специфическими особенностями ландшафта – совокупностью факторов, способствующих длительному удержанию загрязняющих веществ в атмосфере (Zavoruev et al., 2023; Pyzhev, Sharafutdinov, Zander, 2021; Labzovskii et al., 2023).

Ранее авторы настоящей работы давали предварительные оценки окупаемости проектов газификации Красноярского края в четырех вариантах его трассировки по территории регионов юга Сибири (Verkhoturov, Pyzhev, 2023; Gaivoronskaya, Verkhoturov, Pyzhev, 2024). Выводы этой работы заключались в том, что несмотря на внушительные объемы капитальных затрат на реализацию проекта, эффекты, связанные с улучшением качества окружающей среды, непосредственно влияющего на продолжительность и качество жизни населения крупных городов, следует учитывать как прямую положительную ценность его реализации и условно вычитать из совокупных капитальных затрат.

¹ Утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2025 года № 908-р.

² Утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2024 года № 4153-р.

³ МЭА ждет выхода поставок газа России в Китай по «Силе Сибири» на 44 млрд куб. м // ТАСС. 2025. 27 окт. URL: <https://tass.ru/ekonomika/25467871> (дата обращения: 27.12.2025).

В настоящей статье даются оценки части негативных эффектов газификации Востока России на примере г. Красноярска. Помимо положительных эффектов проекты газификации неизбежно требуют отказа от добычи и использования угля в качестве энергоносителя⁴. Имея в виду важное значение данных видов экономической деятельности для ряда небольших городов, исторически специализировавшихся на угольной экономике, следует включать оценку последствий такого энергоперехода в контур принятия решения о параметрах реализации инвестиционного проекта.

Материалы и методы

Расчеты прогнозных стоимостей социально-экономических эффектов от реализации проекта газификации выполнены на основе следующих источников открытой информации: Схемы теплоснабжения города Красноярска до 2042 г.,⁵ публичной отчетности АО «СУЭК», ПАО «Газпром», ОАО «РЖД», Программы развития угольной промышленности России на период до 2035 г.,⁶ докладов о реализации Программы развития угольной промышленности России в 2021 и 2023 гг., данных Росстата, Банка России, Минэкономразвития.

Оцениваются четыре группы эффектов: сокращение занятости в угольной промышленности, доходов ОАО «РЖД» от перевозок угольных грузов, увеличение расходов домохозяйств на отопление, выпадающие налоги консолидированного бюджета региона от сокращения добычи угля.

При расчетах предполагается, что в результате газификации высвободится потребление около 7,3 млн т угля ежегодно, соответствующее совокупной потребности

⁴ Известны варианты газификации сравнительно малонаселенных территорий, в том числе в Сибири и на Дальнем Востоке, за счет использования малотоннажного сжиженного природного газа (Voroshilov, Konoplyanik, 2024a, 2024b). В настоящей работе они не рассматриваются, хотя следует отдельно отметить, что для Арктической зоны и удаленных восточных районов Красноярского края подобного рода инициативы могут быть полезны.

⁵ Утв. Приказом Минэнерго России от 08.09.2023 № 243тд.

⁶ Утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 13.06.2020 № 1582-р.

в данном виде топлива трех Красноярских теплоэлектроцентралей, входящих в структуру ООО «Сибирская генерирующая компания».

Оценки выполняются прямым суммированием денежных потоков, выраженных в российских рублях, с 2027 до 2032 г. – периода окончания инвестиционной фазы проекта.

Важно подчеркнуть, что полученные описанным способом оценки следует воспринимать как минимальные. Действительные стоимости ущерба для угольной промышленности могут быть кратно выше, то есть практическая значимость обсуждаемой проблемы еще существеннее.

Результаты

По нашим более ранним оценкам (Verkhoturov, Pyzhev, 2023), подключение к магистральному газопроводу в Новосибирской области или вариант «самогазификации» Красноярского края имели бы наилучшие показатели эффективности за счет оптимального срока строительства и начала реализации проекта.

Важнейший социальный эффект отказа от потребления части угля связан с неизбежным сокращением занятости на предприятиях угольной промышленности. Добыча угля, как правило, сконцентрирована в небольших монопрофильных городах, где нет альтернативных работодателей (Pyzheva, 2022; Friedman, Rechko, Loginova, 2023). По этой причине в большинстве таких случаев уменьшение спроса на труд приводит к некомпенсируемому сокращению рабочих мест. Потери занятости за счет сокращения добычи угля и обслуживания ТЭЦ могут составить до 6 тыс. чел., при этом вновь вводимая газовая генерация потребует найма лишь 1,5 тыс. новых сотрудников. Кроме того, сокращение добычи угля образует массу выпадающих доходов консолидированного бюджета Красноярского края.

Уголь является одним из ключевых грузов, перевозимых отечественными железными дорогами: в 2025 г. его погрузка на сети ОАО «Российские железные доро-

ги» составила 324,5 млн т, то есть 29,1 % от совокупной⁷. Выпадающий в результате газификации г. Красноярска объем угля приведет к потере до 2,2 % от указанного объема, причем замещение этого грузопотока, вероятнее всего, невозможно в силу отсутствия возможности перевозки используемого в текущей схеме энергоснабжения топлива на дальние расстояния.

за счет бюджетных средств вряд ли следует рассматривать как приемлемый сценарий в условиях консолидации региональных бюджетов (Lavrovsky, Goryushkina, 2025), поэтому соответствующие расходы станут прямыми потерями бюджета домохозяйств города.

Оценки стоимости вышеописанных эффектов (табл. 1) показывают, что мас-

Таблица 1. Стоимостные оценки социально-экономических эффектов газификации г. Красноярска, обусловленных отказом от использования угольного топлива в энергетике, млрд руб.

Table 1. Cost estimates of the socio-economic effects of gasification of Krasnoyarsk, caused by the refusal to use coal fuel in the energy sector, billion rubles

Эффект	Источник варибельности оценок	Минимальная оценка	Средняя оценка	Максимальная оценка
Сокращение занятости в угольной промышленности	Выбор направления газификации	8,5	9,3	10,0
Сокращение доходов ОАО «РЖД» от перевозок угля	Разница в тарифах на перевозку: базовый и «льготный» для угольных грузов	65,1	94,8	124,5
Увеличение расходов домохозяйств на отопление	Сценарий индексации тарифов: на темп инфляции или фактический ретроспективный	38,3	40,6	42,9
Выпадающие налоги консолидированного бюджета региона от сокращения добычи угля	Удельная ставка налоговой нагрузки	49	59,5	70
Всего по рассмотренным эффектам:		160,9	204,2	247,4

Источник: рассчитано авторами с использованием открытых источников.

Примечание: приведены оценки сумм денежных потоков за период с 2027 по 2036 гг.

Природный газ является более дорогим топливом по сравнению с углем, поэтому газификация практически неизбежно ведет к диспаритету тарифов на отопление и электроснабжения. В обсуждаемом случае цена отопления одного домохозяйства может вырасти с 25–40 до 45–105 тыс. руб. в год. Возможность компенсации дополнительных расходов

штаб ожидающихся потерь существенен для экономики региона: в среднем он составит 204,2 млрд руб. на всем протяжении реализации проекта, то есть величину, почти втрое превышающую годовой бюджет г. Красноярска.

Заключение

Несмотря на то что проекты газификации и улучшения качества атмосферного воздуха промышленных городов Востока России в последние годы перестали звучать в экспертной и общественной повестке, их

⁷ Погрузка на сети ОАО «РЖД» в 2025 году составила 1 млрд 116 млн тонн. ОАО «РЖД». 2026. 12 янв. URL: <https://www.rzd.ru/ru/9284/page/3102?id=320668> (дата обращения: 12.01.2026).

воплощение может иметь важное значение для развития макрорегиона.

На примере газификации Красноярска авторы развивают комплексную аналитику основных социо-эколого-экономических эффектов проекта. Помимо очевидно благоприятных последствий (сокращения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, решение проблемы перенаправления поставок газа на восточные рынки) проект имеет негативные последствия. Важное, но мало описанное последствие газификации регионов Сибири, связано с отказом от применяемого в действующей технологии энергоснабжения топлива – угля.

Наши оценки показывают, что негативные эффекты имеют значимый масштаб, поэтому ими нельзя пренебрегать при проектировании и воплощении мероприятий по газификации Востока России. Расчеты выполнены только для одного значимого направления газификации. Очевидно, что в случае реализации всего проекта газификация коснется более широкого перечня городов и территорий. Иными словами, ожидаемое сокращение потребления угля

может измеряться десятками миллионов тонн и, следовательно, сотнями миллиардов рублей.

Слабая конъюнктура спроса и цен на российский уголь на экспортных рынках, недостаточные темпы роста экономики нашей страны, а также технологические ограничения не позволяют рассчитывать на замещение выпадающих объемов потребления за счет перенаправления этих потоков. Следовательно, потенциальный экономический ущерб, объем которого оценен в настоящей работе, может превратиться из косвенного в прямой.

Выполненные оценки требуют дальнейшего уточнения, расширения перечня рассматриваемых эффектов, развития методологии расчетов. Эту работу логично проводить в самое ближайшее время, пользуясь паузой с началом практической реализации проекта по газификации. Максимально подробный и всесторонний анализ необходим для выработки разумной стратегии развития российской энергетики и реализации национальных интересов в различных сферах.

Список литературы / References

- Bobylev S. & Porfiryev B. Sustainable Development of Major Cities and Megacities: The Role of Ecosystem Services. In: *Bulletin of Moscow University. Series 6. Economics*, 2016, (6), 3–21.
- Burmatova O.P. Environmental regulation based on best available technologies: problems and trends. In: *World of Economics and Management*, 2023, 23(3), 21–34. DOI: 10.25205/2542–0429–2023–23–3–21–34.
- Friedman Yu. A., Rechko G. N., & Loginova E. Yu. The ‘Coal Needle’ of Kuzbass in the Context of Sustainable Regional Development. In: *EKO*, 2023, (5), 106–128. DOI: 10.30680/ECO0131–7652–2023–5–106–128.
- Gaivoronskaya M. S., Verkhoturov A. V., & Pyzhev A. I. Economic Assessment of Scenarios for Reducing Atmospheric Emissions in Krasnoyarsk due to Gas Infrastructure Development and the Use of Alternative Heating Systems. In: *Studies on Russian Economic Development*, 2024, 35(3), 365–372. DOI: 10.1134/S 1075700724030067
- Glazyrina I. P., Zabelina I. A., Faleychik L. M., & Faleychik A. A. The environmental component of the inclusive growth index for the eastern regions of Russia. In *EKO*, 2024, (6), 87–105. DOI: 10.30680/ECO0131–7652–2024–6–87–105. (In Russ.)
- Gorbacheva N. V., Novikova T. S., & Ogorodnikov I. A. “Green” Cities in Siberia: Concepts and Methods of Analysis. In: *Regional Development*, 2022, (2), 44–58. DOI: 10.32324/2412–8945–2022–2–44–58.
- Labzovskii L. D., Hey J. V., Romanov A. A., Golovatina-Mora P., Belikov D. A., Lashkari A., Kenea S. T., & Hekman E. Who should measure air quality in modern cities? The example of decentralization of urban air quality monitoring in Krasnoyarsk (Siberia, Russia). In: *Environmental Science & Policy*, 2023, 140, 93–103. DOI: 10.1016/j.envsci.2022.11.016

Lavrovsky B.L. & Goryushkina E. A. Equalizing Budgetary Resources Among Russian Regions: Illusion or Reality? In: *Voprosy Ekonomiki*, 2025, (9), 43–61. DOI: 10.32609/0042–8736–2025–9–43–61.

Liu D. The politics of cross-border pipelines: Considering the resurgence of the Mongolian route for the Russia–China gas pipeline. In: *Energy Research & Social Science*, 2024, 113, 103551. DOI: 10.1016/j.erss.2024.103551

Nemirovsky V. Socio-environmental Problems of Russian Regions as Reflected in Contemporary Academic Journals. In: *Social Sciences and Humanities. Russian and Foreign Literature. Series 11: Sociology*, 2025, (2), 14–35. DOI: 10.31249/rsoc/2025.02.02

Overland I. & Loginova J. The Russian coal industry in an uncertain world: Finally pivoting to Asia? In: *Energy Research & Social Science*, 2023, 102, 103150. DOI: 10.1016/j.erss.2023.103150.

Pyzhev A. I., Sharafutdinov R. A., & Zander E. V. Environmental consequences of the development of large industrial cities in resource-rich regions (the case of Krasnoyarsk). In: *EKO*, 2021, (7), 40–55.

Pyzheva Yu. I. Single-Industry Towns in Siberia and the Far East: A New Approach to Public Policy Making. In: *Region: Economics and Sociology*, 2022, (4 (116)), 244–271. DOI: 10.15372/REG20220410.

Shirov A. A. & Kolpakov A. Yu. The Price Implications of Russia's Electricity Sector Development Plans. In: *Research Publications: Institute for Economic Forecasting, Russian Academy of Sciences*, 2025, 23(1), 6–21. DOI: 10.47711/2076–3182–2025–1–6–21.

Verkhoturov A. V. & Pyzhev A. I. Options for Natural Gasification in the Krasnoyarsk Krai: Seeking an Environmental and Economic Balance. In: *EKO*, 2023, 53(11), 43–63. DOI: 10.30680/ECO0131–7652–2023–11–43–63.

Voroshilov V. V. & Konoplyanik A. A. From the Gasification of the Russian Trans-Urals and the Arctic Region to the Energy Consolidation of Eurasia (Part 1). In: *EKO*, 2024a, (2), 236–260. DOI: 10.30680/ECO0131–7652–2024–2–236–260.

Voroshilov V. V. & Konoplyanik A. A. From the Gasification of the Russian Trans-Urals and the Arctic Region to the Energy Consolidation of Eurasia (Part 2). In: *EKO*, 2024b, (3), 205–233. DOI: 10.30680/ECO0131–7652–2024–3–205–233.

Zavoruev V. V., Sokolova O. V., Zavorueva E. N., & Yakubailik O. E. Concentrations in the surface atmosphere over the city of Krasnoyarsk and the ice-free section of the Yenisei River. In: *Atmospheric and Oceanic Optics*, 2023, 36(6), 462–468. DOI: 10.15372/AOO20230606.

EDN: XAZZVH
УДК 332.1

Machine Learning-Based Regional Clustering to Guide State Support for the Agro-Industrial Complex

Anna R. Semenova and Yuliya I. Cherkasova*

*Siberian Federal University
Krasnoyarsk, Russian Federation*

Received 21.04.2026, received in revised form 11.05.2026, accepted 20.05.2026

Abstract. The article proposes using machine learning methods for clustering the agricultural sector to provide state financial support. Based on crop production data from 82 constituent entities of the Russian Federation for 2024, clustering and classification of Russian regions were performed using the K-Means and RandomForestClassifier algorithms. To predict the volume of agricultural output, a CatBoost model with preliminary feature engineering was used. It is shown that the regions are clearly divided into four clusters: super-leaders, leaders, middle, and lagging. The classification model demonstrates high predictive ability (accuracy = 0.9048). The obtained results provide a rationale for differentiated state support measures for the agricultural sector.

Keywords: subsidies, machine learning, clustering, classification, agricultural sector, CatBoost, K-Means, RandomForestClassifier, confusion matrix.

Research area: Social Sciences; Regional and Sectoral Economics.

Citation: Semenova A. R., Cherkasova Yu. I. Machine Learning-Based Regional Clustering to Guide State Support for the Agro-Industrial Complex. In: *J. Sib. Fed. Univ. Humanit. soc. sci.*, 2026, 19(6), 1293–1305. EDN: XAZZVH



Кластеризация регионов с целью государственной поддержки агропромышленного комплекса на основе методов машинного обучения

А. Р. Семенова, Ю. И. Черкасова

Сибирский федеральный университет
Российская Федерация, Красноярск

Аннотация. В статье предлагается использовать методы машинного обучения для кластеризации агропромышленного комплекса (АПК) с целью предоставления государственной финансовой поддержки. На основе данных о растениеводстве по 82 субъектам РФ за 2024 г. проведена кластеризация и классификация регионов РФ с помощью алгоритмов K-Means и RandomForestClassifier. Для предсказания объема продукции сельского хозяйства использована модель CatBoost с предварительным feature engineering. Показано, что регионы четко разделяются на четыре кластера: сверхлидеры, лидеры, средние и отстающие. Модель классификации демонстрирует высокую предсказательную способность (accuracy = 0.9048). Полученные результаты позволяют обосновать дифференцированные меры государственной поддержки АПК.

Ключевые слова: субсидии, машинное обучение, кластеризация, классификация, агропромышленный комплекс, CatBoost, K-Means, RandomForestClassifier, матрица ошибок.

Научная специальность: 5.4.4. Социальная структура, социальные институты и процессы; 5.2.3 Региональная и отраслевая экономика; 5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы в экономике.

Цитирование: Семенова А. Р., Черкасова Ю. И. Кластеризация регионов с целью государственной поддержки агропромышленного комплекса на основе методов машинного обучения. *Журн. Сиб. федер. ун-та. Гуманитарные науки*, 2026, 19(6), 1293–1305. EDN: XAZZVH

1. Введение в проблему исследования

Государственная поддержка сельскохозяйственной отрасли является одним из ключевых направлений политики продовольственной безопасности большинства стран мира. Сельскохозяйственные субсидии являются важнейшей особенностью политики развития сельского хозяйства в ряде стран (Obayelu, 2020). Несмотря на разные приоритеты государственной политики, цели поддержки и методические подходы к определению объемов финансирования, значимость использования данного инструмента не снижается. Объем и структура мер финансовой помощи по странам значительно

различаются. Наибольшую зависимость демонстрирует Индия, где на различные формы поддержки приходится 95 % от общего объема трансфертов производителям и 40 % от валового регионального продукта. Однако отметим, что государственная политика этой страны намеренно удерживает внутренние цены ниже мировых, что фактически облагает фермеров скрытым налогом в пользу потребителей.

Около 45 % доходов аграриев субсидируется в Швейцарии, Исландии, Норвегии, Южной Корее. Финансовая помощь оказывается в связи со сложными климатическими условиями, для сохранения сельскохозяйственных предприятий, ландшафта и в целях

продовольственной безопасности (OECD, 2025). В последнее десятилетие существенно увеличены объемы финансовой помощи сельхозпроизводителям Китая с 5 до 13 %.

Россия вместе с США и Бразилией, по данным ОЭСР, относится к группе стран с умеренной поддержкой (менее 10 % доходов сельхозпредприятий) (OECD, 2025). Известно, что в России сельское хозяйство является одной из самых долгосрочно субсидируемых отраслей. В 2025 г. на господдержку аграриев по четырем государственным программам было выделено 665 млрд руб., что составляет 0,3 % ВВП. На 2026 г. поддержка будет продолжена, хотя ее абсолютный размер снижен до 542 млрд руб., но Минсельхоз не исключает увеличение суммы до конца финансового года.

Поддержка АПК во всех странах остается существенной, однако тенденции последних лет отмечают некоторое снижение уровня субсидирования сельхозпроизводителей относительно ВВП. Поскольку в 2000–2024 гг. рост стоимости сельскохозяйственной продукции опередил рост финансовой помощи, поддержка аграриев в процентах от валовых поступлений от сельскохозяйственной деятельности достигла исторически низкого уровня. В среднем по 54 странам, где проводился анализ, этот показатель снизился с 20 % от валовых поступлений от сельскохозяйственной деятельности в 2000–2002 гг. до 12,6 % в 2022–2024 гг. За тот же период положительная поддержка производителей также снизилась с 11,4 % от валовых поступлений от сельскохозяйственной деятельности до 6,7 % (OECD, 2025). Заметное снижение поддерживающих мер наблюдалось в Японии, Норвегии, Швейцарии и Исландии.

Использование средств поддержки также вариативно от страны к стране. По данным отчета М. Barbosa, наиболее распространенными целями использования государственной поддержки сельского хозяйства являются снижение воздействия на окружающую среду, стимулирование органического производства, рост отрасли и развитие сельских районов (Barbosa, 2024). Трансферты, которые считаются ме-

нее искажающими рынок, например, основанные на исторических правах (площадь земли, численность скота или уровень доходов), по-прежнему распространены. Однако выплаты, не привязанные к товарным критериям, также встречаются. Исключениями являются Швейцария и Мексика, которые выделяют относительно большую долю поддержки на схемы, не привязанные к четким критериям и направленные на достижение более широких экологических и социальных целей.

В России основной мерой поддержки является субсидирование льготного кредитования, что параллельно поддерживает банковскую отрасль. Так, в 2025 г. государство софинансировало льготных кредитов на сумму 732 млрд руб., это на 15 % больше аналогичного показателя прошлого года. Кроме того, субсидии предоставлялись на финансирование подотраслей сельского хозяйства, покупку оборудования и др.

Анализ показал, что как в России, так и в большинстве стран мира финансовая поддержка государства остается актуальной, а значит, есть необходимость в совершенствовании методических подходов к определению плановых объемов финансирования на основе прозрачных и экономически обоснованных критериев.

Представляют интерес подходы к прогнозированию субсидий на поддержку АПК на основе кластерного анализа, поскольку экономические процессы развития агропромышленного комплекса направлены в сторону кластерной интеграции на макротерриториях (Lavrenko, 2023, Rybalko, 2023). Согласно исследованию В. Кундиуса, в 40 % из 160 региональных кластеров, развивающихся сегодня в мире, муниципальные и региональные власти проводят политику поддержания кластерной инфраструктуры (Kundius, 2011).

Кластер представляет собой не просто совокупность субъектов, связанных общими бизнес-процессами с целью повышения эффективности своей деятельности, но и взаимосвязанные структуры партнеров, коллабораций различных стейкхолдеров (Pronyayeva, 2021). В сельскохозяйствен-

ной отрасли кластер объединяет аграриев, перерабатывающие предприятия, административные учреждения и др. организации, цели которых заключаются в поддержке и развитии данного сектора экономики (FAO, 2010). Опыт показал, что практически все страны мира используют сельскохозяйственные кластеры как наиболее эффективную форму взаимодействия с целью обеспечения продовольственной безопасности, освоения новых рынков, роста производительности, реализации целей устойчивого развития, получения общих знаний, развития инноваций. Кроме того, совместное инвестирование способствует распределению рисков. К. А. Ахметов и др. отмечают роль кластерных образований в росте конкурентоспособности продукции и ускорении инновационного развития аграрной экономики Казахстана (Akhmetov, 2024). М.С. Оборин отмечает, что агропромышленные кластеры выступают «средством интеграции развивающихся стран в процессе глобализации, одним из способов, с помощью которых территории могут извлекать выгоду» (Oborin, 2024). В Китае в течение последних десятилетий субсидии и политика внедрялись для защиты экономических интересов фермеров и повышения производительности и качества сельскохозяйственной продукции. В настоящее время их целью является усиление защиты сельскохозяйственных экологических ресурсов (Fan, 2023).

Несмотря на преимущества кластерного подхода, доказавшего свою эффективность на практике во многих развитых странах, остается необходимость теоретического, методологического и практического изучения вопросов, связанных с формированием и функционированием территориальных и отраслевых кластеров в АПК.

Методические подходы к классификации и кластеризации различны (Breiman L., 2001; Chen T., 2016.). Большинство исследователей проводят кластеризацию на основе ранжирования факторов, влияющих на региональную конкурентоспособность (Chen, 2023, Dobrovolska, 2024, Kirillova, 2024). Т. Кудрявцева и др. определяют внутри-

региональные и межрегиональные связи на основе пространственного подхода через расчёт и анализ коэффициентов локализации, их корреляции, определения z-оценок (Kudryavtseva, 2023). К. А. Ахметов и др. использовали методы – k-средних – для предварительного снижения размерности данных с помощью факторного анализа; экспресс-кластерный анализ – для объединения экономических субъектов в кластерные компоненты на основе сходных характеристик (Akhmetov, 2024). М. Анохина и др. предложили идентификацию количественных, качественных и репродуктивных компонентов и обосновали влияние кластерных технологий на репродуктивную динамику агропромышленного комплекса, уровень которой определяет возможности и устойчивость экономического роста агропромышленного производства Казахстана (Anokhina, 2019).

Однако существующие исследования в основном фокусируются на отдельных культурах или отдельных регионах. Современные методы анализа, наличие баз данных, доступных для цифровой аналитики позволяют существенно расширить спектр аналитических инструментов за счет широкого использования методов машинного обучения. Цифровизация агропромышленного комплекса является одним из приоритетных направлений государственной политики России. Согласно Стратегии развития АПК до 2030 года, внедрение технологий искусственного интеллекта и анализа больших данных должно обеспечить рост производительности труда на 25–30 % (Minsel'khoz RF, 2021). Комплексный анализ всех субъектов РФ с использованием современных методов машинного обучения остается недостаточно изученным. Настоящая работа направлена на устранение этого пробела.

Цель исследования – разработка и апробация системы машинного обучения для кластеризации регионов РФ по уровню развития АПК, а также научно-методическое обоснование дифференцированных мер государственной поддержки на основе полученных результатов.

2. Методология

2.1. Исходные данные

Использован авторский датасет, сформированный на основе официальных данных Росстата и Минсельхоза России за 2024 г. (Росстат, 2025) по 82 субъектам РФ (объекты наблюдений). Датасет включает 27 показателей наблюдений, среди которых:

1. продукция сельского хозяйства (в хозяйствах всех категорий; в фактически действовавших ценах; млн руб.);

2. стоимость основных фондов по видам экономической деятельности на конец 2024 г. (по полной учетной стоимости; млн руб.);

3. степень износа основных фондов (на конец года;%);

4. индексы производства продукции сельского хозяйства (продукция растениеводства) в хозяйствах всех категорий; в сопоставимых ценах. (в % к предыдущему году);

5. сальдированный финансовый результат (продукция растениеводства); (прибыль (убыток) до налогообложения деятельности организаций, млн руб.);

6. рентабельность проданных товаров (продукция растениеводства), продукции (работ, услуг) организаций (%);

7. посевные площади сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий растениеводства (тыс. га);

8. посевные площади зерновых и зернобобовых культур в хозяйствах всех категорий (тыс. га);

9. валовой сбор зерна (в весе после доработки) в хозяйствах всех категорий (тыс. т);

10. урожайность зерновых и зернобобовых культур (в весе после доработки) в хозяйствах всех категорий (ц с одного га убранной площади);

11. посевные площади сахарной свеклы в хозяйствах всех категорий (тыс. га);

12. валовой сбор сахарной свеклы в хозяйствах всех категорий (тыс. т);

13. урожайность сахарной свеклы в хозяйствах всех категорий (ц с одного га убранной площади);

14. посевные площади картофеля в хозяйствах всех категорий (тыс. га);

15. валовой сбор картофеля в хозяйствах всех категорий (тыс. т);

16. урожайность картофеля в хозяйствах всех категорий (ц с одного га убранной площади);

17. посевные площади овощей в хозяйствах всех категорий (тыс. га);

18. валовой сбор овощей в хозяйствах всех категорий (тыс. т);

19. урожайность овощей в хозяйствах всех категорий (ц с одного га убранной площади);

20. средние цены производителей в 2024 г. сельскохозяйственной продукции (корнеплоды свеклы сахарной), реализуемой сельскохозяйственными организациями (руб. за т);

21. средние цены производителей в 2024 г. сельскохозяйственной продукции (культуры зерновые), реализуемой сельскохозяйственными организациями (руб. за т);

22. средние цены производителей в 2024 г. сельскохозяйственной продукции (овощи), реализуемой сельскохозяйственными организациями (руб. за т);

23. средние цены производителей в 2024 г. сельскохозяйственной продукции (картофель), реализуемой сельскохозяйственными организациями (руб. за т);

24. инвестиции в основной капитал по источникам финансирования и видам экономической деятельности (культуры зерновые) (тыс. руб.);

25. инвестиции в основной капитал по источникам финансирования и видам экономической деятельности (выращивание овощей) (тыс. руб.);

26. инвестиции в основной капитал по источникам финансирования и видам экономической деятельности (выращивание картофеля) (тыс. руб.);

27. инвестиции в основной капитал по источникам финансирования и видам экономической деятельности (выращивание сахарной свеклы и семян сахарной свеклы) (тыс. руб.).

2.2. Предобработка данных

Перед началом построения модели машинного обучения (ML) была проведена

предобработка данных, основные этапы которой включали:

1. Заполнение пропусков – если в официальной статистике отсутствовали данные по объективным причинам (культура не выращивается в данном регионе или ее выпуск незначителен), то производилось заполнение показателя нулевыми значениями по столбцу. Если данные не публиковались в целях обеспечения конфиденциальности первичных статистических данных (282-ФЗ), то данные восстанавливались исходя из общих данных по Федеральным округам и регрессий за предыдущие периоды.

2. Логарифмическое преобразование для площадей и сборов (во избежание $\log(0)$):

$$x' = \log(1 + x).$$

3. Построение описательной статистики describe() для оценки масштаба значений показателей

	Посевные площади зерновых и зернобобовых культур (в хозяйствах всех категорий; <i>тысяча гектаров</i>) растениеводство	...	Инвестиции в основной капитал по источникам финансирования и видам экономической деятельности (<i>тысяча рублей</i>) Выращивание сахарной свеклы и семян сахарной свеклы
count	82	...	8.200000e+01
mean	562.13	...	1.312675e+05
std	797.70	...	4.164086e+05
min	0.00	...	0.000000e+00
25 %	41.45	...	0.000000e+00
50 %	185.20	...	0.000000e+00
75 %	753.13	...	0.000000e+00
max	3553.30	...	2.101819e+06

5. Стандартизация признаков (z-score):

$$x' = \frac{x - \mu}{\sigma},$$

где μ – среднее, σ – стандартное отклонение по столбцу.

2.3. Кластеризация

Применен алгоритм **K-Means**, цель которого заключается в минимизации суммы квадратов расстояний от каждой точки до центра кластера (центроида), т.е. в минимизации внутрикластерной дисперсии:

$$J(C) = \sum_{k=1}^K \sum_{i \in C_k} \|x_i - \mu_k\|^2 \rightarrow \min_C,$$

где C – множество кластеров мощности K , μ_k – центроид кластера C_k .

Оптимальное число кластеров ($K = 4$) было определено двумя методами:

- Методом локтя (Elbow Method), где вычисляется внутрикластерная сумма квадратов (WCSS, инерция):

$$W(k) \triangleq \sum_{j=1}^k \sum_{x_i \in C_j^{(k)}} \|x_i - \mu_k\|^2$$

В этом случае оптимальное число кластеров k^* определяется как точка **максимальной кривизны** кривой $W(k)$ для различных k , то есть точка, в которой прирост уменьшения $W(k)$ при увеличении k становится незначительным.

- Методом силуэта (Silhouette Score), который определяет среднее по всем объектам значение нормированной разности между минимальным межкластерным и внутрикластерным расстояниями.

$$s(i) = \frac{b(i) - a(i)}{\max\{a(i), b(i)\}}$$

где $a(i)$ – среднее расстояние до объектов своего кластера, $b(i)$ – до ближайшего другого кластера.

Оба метода показали, что для данного датасета оптимальное число кластеров равно четырем.

2.4. Многоклассовая классификация

Полученные кластеры использованы как целевая переменная для задачи многоклассовой классификации. Для этого применен алгоритм **Random Forest**:

$$\hat{y} = \{h_b(x)\}_{b=1}^B,$$

где $h_b(x)$ – предсказание b -го дерева, B – число деревьев. Гиперпараметры модели были взяты:

- $n_estimators = 500$
- $max_depth = 10$
- $min_samples_split = 5$
- $min_samples_leaf = 3$
- $class_weight = 'balanced'$

Для оценки качества модели была использована 5-кратная стратифицированная кросс-валидация:

$$CV - accuracy = \frac{1}{5} \sum_{k=1}^5 Accuracy_k$$

2.5. Регрессионный анализ

Для прогнозирования объема продукции сельского хозяйства использована модель CatBoost [3]:

$$F_m(x) = F_{m-1}(x) + \eta \cdot h_m(x).$$

Гиперпараметры модели были оптимизированы методом байесовской оптимизации (Optuna, 50 итераций). Для оценки качества модели была использована 5-кратная кросс-валидация. Используются метрики: MAE, RMSE, R^2 .

3. Результаты

3.1. Кластеризация регионов

Алгоритм K-Means выделил четыре кластера:

Кластер 0 включает 4 региона (сильные регионы – второй уровень лидеров): Брянская область, Тульская область, Республика Татарстан, Нижегородская область.

Кластер 1 включает 61 регион (отстающие регионы – самые слабые показатели): Владимирская область, Ивановская область, Калужская область, Костромская область, Московская область, Смоленская область, Тверская область, Ярославская область, г. Москва, Республика Карелия, Республика Коми, Архангельская область, Вологодская область, Калининградская область, Ленинградская область, Мурманская область, Новгородская область, Псковская область, г. Санкт-Петербург, Республика Адыгея, Республика Калмыкия, Республика Крым, г. Севастополь, Республика Ингу-

шетия, Кабардино-Балкарская Республика, Карачаево-Черкесская Республика, Республика Северная Осетия – Алания, Чеченская Республика, Республика Марий Эл, Республика Мордовия, Удмуртская Республика, Чувашская Республика, Пермский край, Кировская область, Оренбургская область, Самарская область, Ульяновская область, Курганская область, Свердловская область, Тюменская область, Челябинская область, Республика Алтай, Республика Тыва, Республика Хакасия, Красноярский край, Иркутская область, Кемеровская область, Новосибирская область, Омская область, Томская область, Республика Бурятия, Республика Саха (Якутия), Забайкальский край, Камчатский край, Приморский край, Хабаровский край, Амурская область, Магаданская область, Сахалинская область, Еврейская автономная область, Чукотский автономный округ.

Кластер 2 включает 14 регионов (абсолютный лидер – самый сильный кластер): Белгородская область, Воронежская область, Курская область, Липецкая область, Орловская область, Рязанская область, Тамбовская область, Краснодарский край, Ростовская область, Ставропольский край, Республика Башкортостан, Пензенская область, Саратовская область, Алтайский край.

Кластер 3 включает 3 региона (средние регионы – стабильные, но без выдающихся результатов): Астраханская область, Волгоградская область, Республика Дагестан.

3.2. Многоклассовая классификация по кластерам

Модель Random Forest показала следующие метрики на тестовой выборке:

Accuracy на тесте: 0.9048

Classification Report:

	precision	recall	f1-score	support
0	0.0000	0.0000	0.0000	1
1	0.9412	1.0000	0.9697	16
2	0.7500	1.0000	0.8571	3
3	0.0000	0.0000	0.0000	1
accuracy			0.9048	21
macro avg	0.4228	0.5000	0.4567	21
weighted avg	0.8242	0.9048	0.8613	

Таблица 1. Средние значения показателей по четырем кластерам
Table 1. Average values of indicators for four clusters

Показатель	Среднее по РФ	Кластер 0	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3
Продукция сельского хозяйства	114 160,63	193 277,75	68 327,26	288 193,64	128 462,33
Стоимость основных фондов	119 360,91	200 293,75	84 096,31	255 443,79	93 444,00
Степень износа основных фондов	42,60	44,48	42,1	45,15	38,4
Индексы производства растениеводства	95,48	96,53	96,31	89,77	103,63
Сальдированный финрезультат растениеводства	3 463,59	2 928,75	772,8	15 987,93	442,33
Рентабельность проданных товаров растениеводства	13,49	19,35	9,88	26,19	19,73
Посевные площади растениеводства	981,78	1 400,93	605,06	2 657,18	264,43
Посевные площади зерновых	562,13	717,9	332,31	1 619,79	91,77
Валовой сбор зерна	1 535,15	2 336,50	708,54	5 182,64	252,73
Урожайность зерновых	26,06	37,78	23,2	34,6	28,7
Посевные площади сахарной свеклы	14,25	20,58	0,78	74,23	0
Валовой сбор сахарной свеклы	550,19	266,64	221,82	2 179,87	0
Урожайность сахарной свеклы	120,28	420,5	42,16	400,64	0
Посевные площади картофеля	12,32	35,5	8,85	20,47	13,8
Валовой сбор картофеля	217,40	895,93	148,04	299,49	340,13
Урожайность картофеля	166,89	257,5	159,66	154,36	251,67
Посевные площади овощей	5,75	5,6	3,3	12,5	24,2
Валовой сбор овощей	169,88	182,85	102,76	247,94	1 153,07
Урожайность овощей	237,30	280,75	235,59	190,07	434,67
Средние цены сахарной свеклы	1 229,59	4 112,50	328,24	4 596,70	0
Средние цены зерновых	9 668,39	10 354,33	9 348,54	11 569,75	6 384,39
Средние цены овощей	100 613,13	125 437,75	92 440,61	133 121,48	81 982,49
Средние цены картофеля	14 678,87	13 751,88	14 800,01	15 489,69	9 667,89
Инвестиции в выращивание зерновых	635 519,43	736 256,50	176 677,41	2 742 160,36	0
Инвестиции в выращивание овощей	247 735,82	41 154,50	118 796,57	918 823,00	13 202,00
Инвестиции в выращивание картофеля	89,45	1 833,75	0	0	0
Инвестиции в выращивание сахарной свеклы	131 267,46	85 005,75	1 730,75	737 023,79	0

Матрица ошибок показала, что наибольшая путаница возникает между кластерами 1–3 (средние и отстающие регионы) и 2–0 (абсолютный лидер и сильные регионы). Кластеры 1 и 2 классифицируются почти безошибочно.

3.3. Прогнозирование продукции сельского хозяйства

Модель CatBoost показала следующие метрики:

- MAE = 8 742 тыс. руб.
- RMSE = 12 156 тыс. руб.
- $R^2 = 0,892$ (тестовая выборка)
- Средний RMSE по кросс-валидации = 13 210 тыс. руб.

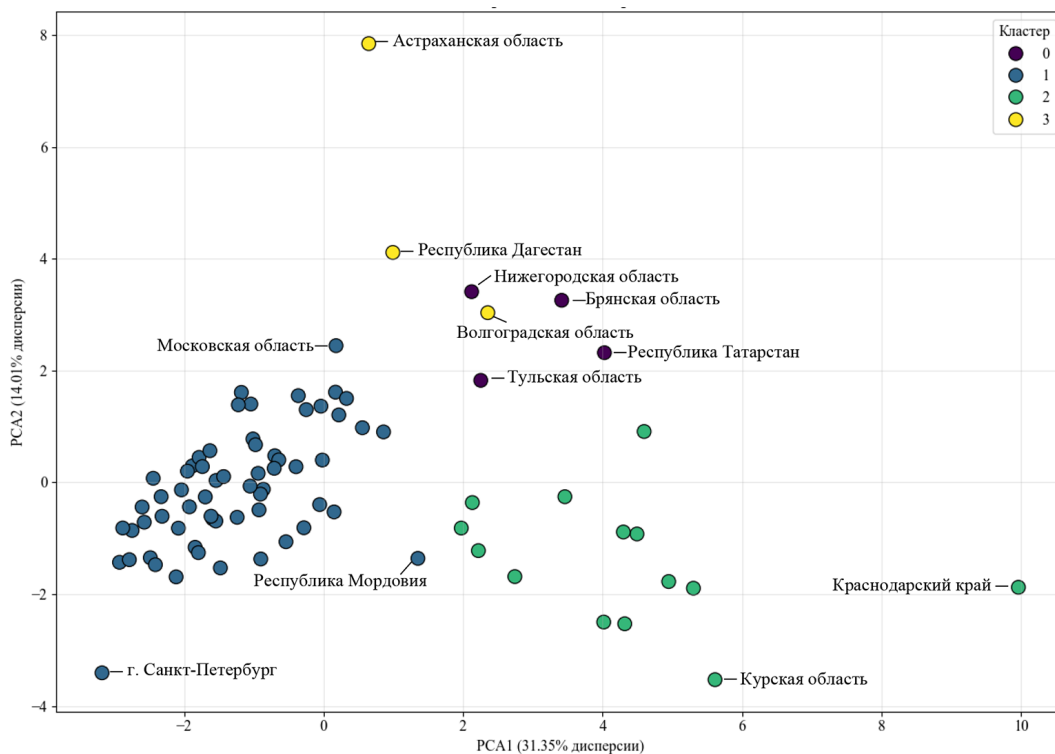


Рис. 1. Кластеризация регионов России по показателям АПК (метод KMeans, k=4)
 Fig. 1. Clustering of Russian regions by agro-industrial complex indicators (KMeans method, k=4)

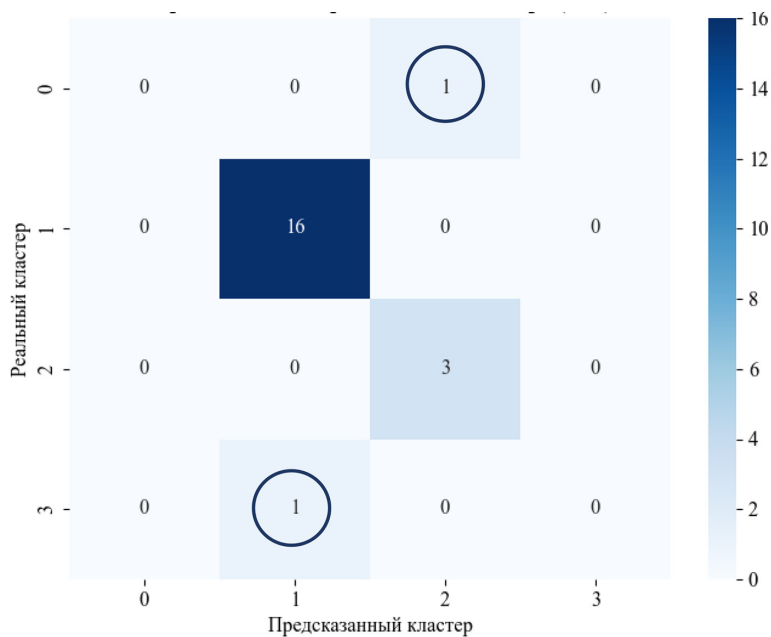


Рис. 2. Матрица ошибок: предсказания по кластерам (модель Random Forest для k=4)
 Fig. 2. Confusion matrix: predictions by clusters (Random Forest model for k=4)

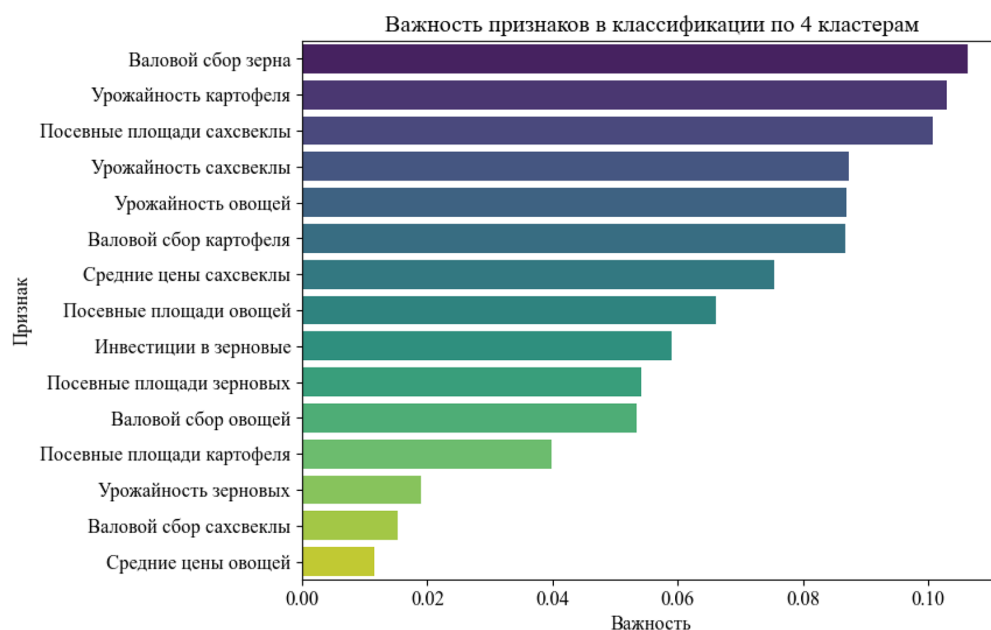


Рис. 3. Топ-15 наиболее значимых признаков (модель Random Forest для k=4)

Fig. 3. Top 15 most important features (Random Forest model for k=4)

4. Обсуждение результатов

Полученные кластеры имеют четкую экономическую и географическую интерпретацию. Остановимся на анализе двух кластеров с самыми лучшими и худшими результатами.

Кластер 2 – это группа регионов-лидеров АПК России по большинству ключевых показателей (урожайность, валовой сбор, инвестиции, рентабельность). Он включает наиболее развитые аграрные территории центрально-черноземных регионов и юга России, где сельское хозяйство является одним из основных драйверов экономики, именно здесь сосредоточена значительная часть общероссийского производства зерна, сахарной свеклы, картофеля и овощей, это классические «зерновые и свекловичные» лидеры. В 2026 г., с учетом санкций и изменения климата, именно эти регионы будут ключевыми для продовольственной безопасности, поэтому нуждаются в государственной поддержке инновационного развития, стимулирования цифровизации.

Плюсы кластера 2:

- Высокая устойчивость к погодным рискам (черноземы + орошение).
- Современная техника (низкий износ).
- Высокая рентабельность, что делает привлекательным эти районы для инвесторов.

Риски:

- Высокая нагрузка на почвы может привести к рискам деградации (нужен севооборот и цифровизация).
- Зависимость от экспорта (цены на зерно волатильные).
- Конкуренция с ЮФО/СКФО за воду и трудовые ресурсы.

Рекомендации для кластера 2 АПК (по данным на февраль 2026 г.):

- Увеличение инвестиций в точное земледелие (увеличить применение искусственного интеллекта (ИИ), дронов, сенсоров) может поднять урожайность на 10–15 % без роста площадей.
- Развитие переработки на местах производства муки, сахара, крахмала повысит добавленную стоимость.

- Увеличение субсидий на экспорт и страхование позволит защитить от волатильности цен.

- ESG-инициативы – углеродный учет и органика откроет доступ к новым рынкам.

Кластер 1 – это группа аутсайдеров АПК, включающих в основном регионы с относительно низким уровнем развития АПК, включая в основном северные, сибирские и дальневосточные регионы, а также некоторые центральные и южные с низкой специализацией на АПК. Здесь преобладают территории с суровым климатом, малыми посевными площадями и фокусом на другие отрасли экономики (промышленность, добыча, услуги).

Ключевые особенности кластера 1

- Низкий уровень производства и урожайности. Практически все показатели урожайности и сбора (зерно, свекла, картофель, овощи) ниже среднего по России. Это указывает на климатические ограничения и меньшую специализацию на АПК.

- Слабая экономика АПК данного кластера характеризуется низким производством продукции (68 тыс. против 114 тыс. по стране), минимальной прибыльностью (сальдированный результат 0,77 тыс. против 3,46 тыс. по стране) и рентабельностью (9,88 против 13,49 %). Инвестиции в зерновые и овощи в 3–5 раз ниже среднего, что говорит о хроническом недофинансировании.

- Цены ниже среднего. Зерновые и овощи дешевле (из-за низкого качества или локального перепроизводства), но картофель чуть дороже – возможно, из-за дефицита в этих регионах.

- Площади посевов в 1,5 раза меньше, чем в среднем по РФ.

Плюсы

- Огромные территории – потенциал для нишевых культур (ягоды, травы, грибы, лекарственные растения).

- Низкая конкуренция – возможность занять ниши (экологически чистая продукция).

- Потепление климата – расширение зоны земледелия на 10–20 % к 2030 г.

Риски

- Хроническая убыточность – без субсидий АПК не выживет.

- Удаленность – логистика съедает всю маржу.

- Климатические риски – заморозки, засухи в отдельных зонах.

Рекомендации для кластера 1 АПК (по данным на февраль 2026 г.):

- Инвестиции. Необходимо увеличить федеральные субсидии на теплицы, орошение и технику (целевое финансирование 50–100 млрд руб. в 2026–2027 гг. для Дальневосточного федерального округа и Севера).

- Технологии. Внедрять ИИ для точного земледелия (дроны для мониторинга, ML-прогноз урожая) – может помочь поднять урожайность на 15–20 %.

- Диверсификация. Сфокусироваться на нишевых культурах (ягоды, травы, аквакультура) вместо зерновых, где урожайность низкая.

- Государственная политика. В 2026 г., с учетом ФП «Комплексное развитие АПК», направить средства на цифровизацию (дроны, ML-прогнозы) для повышения рентабельности на 5–10 %.

- В 2026 г., с учетом Федеральной программы «Комплексное развитие сельских территорий», направить средства на эти регионы для снижения зависимости от импорта.

Модель многоклассовой классификации позволяет автоматически относить любой новый регион к одному из четырех типов развития АПК с точностью 90,5 %, что делает ее пригодной для практического применения в системах поддержки принятия решений.

Модель регрессии CatBoost с высокой точностью прогнозирует объем продукции сельского хозяйства, что может быть использовано при планировании господдержки и распределении субсидий.

5. Заключение

Государственная поддержка включает в себя механизмы государственной политики, направленные на субсидирование и обеспечение выполнения обязательств и деятельности аграриев. Она способствует

повышению инновационного потенциала и эффективности, может влиять на инновации, имеет основополагающее значение для развития агробизнеса и политики развития сельского хозяйства. Кроме того, этот вид поддержки необходим для преодоления и уменьшения негативного воздействия на природные ресурсы, вызванного деятельностью сектора.

Методы машинного обучения показали свою эффективность для определения кластеров в целях финансовой поддержки на данных по сельскому хозяйству регионов России. Модели кластеризации, классификации и регрессии демонстрируют высокую точность (Accuracy = 0.9048). Модель CatBoost обеспечивает точное

прогнозирование объема производства продукции сельского хозяйства на краткосрочных периодах с коэффициентом детерминации $R^2 = 0,892$, что дает возможность принимать эффективные управленческие решения.

Рекомендуется внедрение разработанных моделей в системы поддержки принятия решений Минсельхоза России.

Перспективы дальнейших исследований

- Интеграция данных дистанционного зондирования Земли и IoT-датчиков.
- Применение моделей временных рядов (Informer, TimesNet).
- Разработка системы поддержки принятия решений в реальном времени.

Список литературы / References

Akhmetov K. A., Seidaliev G. O., Mutalipkyzy B. Klasterizatsiya agropromyshlennogo kompleksa Respubliki Kazakhstan: predposylki, otlichitel'nye priznaki, korrelyatsionnaya matritsa [Clustering of the agro-industrial complex of the Republic of Kazakhstan: prerequisites, distinctive features, correlation matrix]. *Problemy agrorynka [Problems of the Agricultural Market]*, 2024, 3, 176–187. <https://doi.org/10.46666/2024-3.2708-9991.16>

Anokhina M., Daribayeva Elmira B., Joldasbayeva G. Klasterizatsiya kak mekhanizm ekonomicheskogo rosta agropromyshlennogo kompleksa Kazakhstana [Clustering as a mechanism for economic growth of the agro-industrial complex of Kazakhstan]. *Zhurnal peredovykh issledovaniy v oblasti prava i ekonomiki [Journal of Advanced Research in Law and Economics]*, 2019.

Barbosa, M. W. Government Support Mechanisms for Sustainable Agriculture: A Systematic Literature Review and Future Research Agenda. *Sustainability*. 2024, 16, 2185. <https://doi.org/10.3390/su16052185>.

Breiman L. Random Forests. *Machine Learning*. 2001, 45, 5–32.

Chen T., Guestrin C. XGBoost. *KDD*. 2016.

Chen Tzu-Chia, Subrahmanyam S., Heri Iswanto A. Prioritizing factors affecting regional competitiveness in industrial clusters. *Faculty of Business Economics and Entrepreneurship*. 2023, 1–2, 99–112.

Dobrovolska O. Clustering countries of the world according to their business practices in agriculture. *Problems and Perspectives in Management*. 2024, 22(2), 352–364

Fan, P.; Mishra, A.K.; Feng, S.; Su, M. The effect of agricultural subsidies on chemical fertilizer use: Evidence from a new policy in China. *J. Environ. Manag.* 2023, 344, 118423.

FAO. Agro-based clusters in developing countries: staying competitive in a globalized economy. Food and agriculture organization of the United Nations. FAO. 2010. <http://www.fao.org/3/i1560e/i1560e.pdf>

Kirillova S. V. Metody klasterного analiza v regional'nykh issledovaniyakh. [Methods of cluster analysis in regional studies]. *Informatizatsiya i svyaz' [Informatization and Communication]*. 2024, 2, 66–74.

Kudryavtseva T. Yu. Identifikatsiya klasterov na territorii Rossii na osnove sinteza funktsional'nogo i prostranstvennogo podkhodov [Identification of clusters on the territory of Russia based on the synthesis of functional and spatial approaches]. *Ekonomika i upravlenie narodnym khozyaystvom. Regionologiya [Economics and Management of the National Economy. Regionology]*. 2023. 31(1), 46–69.

Kundius V. Cluster approach to implementing the innovation development strategy for the agro-industrial complex of the region [Klasterный podkhod k realizatsii strategii razvitiya innovatsiy dlya agropromyshlennogo kompleksa regiona]. *Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 2011.

Lavrenko E. A. Razvitie klasterov v APK [Development of clusters in the agro-industrial complex]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo [Economics and Entrepreneurship]*. 2023, 1(150), 635–639.

Minsel'khoz RF. Strategiya razvitiya APK do 2030 goda. 2021 [Ministry of Agriculture of the Russian Federation. Strategy for the Development of the Agro-Industrial Complex until 2030. 2021]

Obayelu A. E.; Arowolo A. O.; Oyawole F. P.; Aminu R. O.; Ibrahim S. B. The linkage between agricultural input subsidies, productivity, food security, and nutrition. In *Food Security and Nutrition*; Academic Press: Cambridge, MA, USA, 2020

Oborin M. S. Osobennosti klasterno-setevoy integratsii predpriyatij agropromyshlennogo kompleksa [Features of cluster-network integration of agro-industrial complex enterprises]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 6. Ekonomika [Moscow University Bulletin. Series 6. Economics]*. 2024, 59(5), 114–131. https://doi.org/10.55959/MSU_0130-0105-6-59-5-6.


OECD. Agricultural Policy Monitoring and Evaluation 2025: Making the Most of the Trade and Environment Nexus in Agriculture, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/a80ac398-en>. 2025.

Prokhorenkova L. et al. CatBoost: unbiased boosting with categorical features. *NeurIPS*, 2018.

Pronyaeva O. Ispol'zovanie klaster'nogo podkhoda pri proektirovanii struktury regional'nogo agropromyshlennogo kompleksa [Using the cluster approach in designing the structure of the regional agro-industrial complex]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika [Regional Economics: Theory and Practice]*, 2021.

Rybalko Yu. Innovatsionnoe razvitie agropromyshlennogo kompleksa na osnove klaster'nogo podkhoda [Innovative development of the agro-industrial complex based on the cluster approach]. *Agrarnaya ekonomika [Agrarian Economics]*. 2023, 6, 32–40. <https://doi.org/10.29235/1818-9806-2023-6-32-40>

Sel'skoe khozyaystvo v Rossii. Rosstat. [Agriculture in Russia. Rosstat]. 2025.



**Verbal Communication
and Literary Text: Intracultural
and Intercultural Aspects**
**Вербальная коммуникация
и художественный текст:
внутрикультурный
и межкультурный аспекты**

EDN: YPSXWG
УДК 81'25

Indirect Translation in Kazakhstan: History and Current State

Aigul K. Zhumabekova*

*Abai Kazakh National Pedagogical University
Almaty, Republic of Kazakhstan*

Received 29.04.2026, received in revised form 12.05.2026, accepted 21.05.2026

Abstract. The article reveals the following research questions based on the review of materials from historiographical and translation studies of written translations from European (mainly English) languages into Kazakh and vice versa: highlighting the stages of development of indirect translation in Kazakhstan (coincide with the changed socio-political structure and language situation); identification of the Russian language as an intermediary in translations from European languages into Kazakh and vice versa (preserved since the time of entry into the Soviet Union); description of the development aspects of indirect translation in modern Kazakhstan (the conceptual approach has been preserved since Soviet times, but without an ideological paradigm; literary indirect translations are performed from Kazakh into foreign languages; the number of agents is expanding); characteristics of the main directions of scientific research of indirect translation in modern Kazakhstan (conducted in the linguistic aspect based on the material of new translations, strengthening the requirements for improving the quality of translations with the use of intermediate interlinears). Perspective directions of research on indirect translations in Kazakhstan are: a systematic approach with the separation of external and internal history, including language trends: Kazakh – Russian – foreign; foreign – Russian – Kazakh; conducting research in comparison with other post-Soviet republics as representatives of one conceptual Soviet school of translation studies; and in comparison with indirect translation practices in other countries of the world; development of indirect translation didactics to improve the quality of translator training.

Keywords: indirect translation, Kazakhstan, translation history, Kazakh language, intermediary language.

Research area: Theory and History of Culture, Art (Cultural Studies); Translation Studies.

Citation: Zhumabekova A. K. Indirect Translation in Kazakhstan: History and Current State. In: *J. Sib. Fed. Univ. Humanit. soc. sci.*, 2026, 19(6), 1308–1322. EDN: YPSXWG



© Siberian Federal University. All rights reserved

* Corresponding author E-mail address: aigzhum@gmail.com

ORCID: 0000-0003-4457-2687

Опосредованный перевод в Казахстане: история и современное состояние

А.К. Жумабекова

*Казахский национальный педагогический университет имени Абая
Республика Казахстан, Алматы*

Аннотация. В статье, на основе обзора материалов историографических и переводческих исследований письменных переводов с европейских (преимущественно английского) языков на казахский и наоборот, выявляются следующие исследовательские вопросы: выделение этапов развития косвенного перевода в Казахстане (совпадающих с изменением социально-политической структуры и языковой ситуации); идентификация русского языка как посредника в переводах с европейских языков на казахский и наоборот (сохранившаяся со времени вступления в Советский Союз); описание аспектов развития косвенного перевода в современном Казахстане (концептуальный подход сохранился с советских времен, но без идеологической парадигмы; литературные косвенные переводы выполняются с казахского на иностранные языки; число посредников расширяется); характеристики основных направлений научного исследования косвенного перевода в современном Казахстане (проводимого в лингвистическом аспекте на основе материала новых переводов, усиливающего требования к повышению качества переводов с использованием промежуточных подстрочных языков). Перспективные направления исследования косвенного перевода в Казахстане: систематический подход с разделением внешней и внутренней истории, включая языковые тенденции: казахский – русский – иностранный; иностранный – русский – казахский; проведение исследований в сравнении с другими постсоветскими республиками как представителями одной концептуальной советской школы переводоведения и в сравнении с практикой косвенного перевода в других странах мира; разработка методики косвенного перевода для повышения качества подготовки переводчиков.

Ключевые слова: косвенный перевод, Казахстан, история перевода, казахский язык, язык-посредник.

Научное направление: 5.10.1. Теория и история культуры, искусства; 05.09.08. Теоретическая, прикладная и сравнительно-сопоставительная лингвистика.

Цитирование: Жумабекова А. К. Опосредованный перевод в Казахстане: история и современное состояние. *Журн. Сиб. федер. ун-та. Гуманитарные науки*, 2026, 19(6), 1308–1322. EDN: YPSXWG

Introduction

Kazakhstan is experiencing processes of marginalization in various spheres of life, including language. After the country gained independence in 1991, the status of the Kazakh language as the state language was legislated, which affected many fields, primarily in culture and education. The status of the Russian language

is not officially defined: this is the language of interethnic communication, a language that in fact remains widespread and used in all segments of society.

Theoretical Framework

Such scientists as Toury (1995), Rosa et al. (2017), Pięta et al. (2022) etc. describe con-

ceptual and terminological aspects of indirect translation quite fully. Following them, the term *indirect translation* will be used in this article.

Methodological aspects of the study of indirect translation are summarized in the article Pięta (2019), which is constructed in the form of answers to six questions: “what?”, “who?”, “where?”, “when?”, “why?” and “how?”.

As Kuhiwczak (2008: 22) rightly points out, Western scientists have little awareness of the state of the translation process in post-Soviet countries.

Meanwhile, even in the Central Asian republics (Kazakhstan, Uzbekistan, Turkmenistan, Tajikistan, Kyrgyzstan), the state of affairs in the field of theory and practice of translation is different, and this is largely due to the language situation and language policy in these countries.

Kazakhstan is unique in this sense: due to its geographical location, this Eurasian state has long been an intermediary between the West and the East.

Considering the peculiarities of the translation process in the Soviet period, Witt (2017: 167) argues that the widespread use of intermediary texts in Soviet translation culture created epistemological uncertainty, redefined the role of translation and translators, and became an essential mechanism of the multinational yet Russocentric Soviet literary system.

Methods and Materials

The initial data collection method was based on a selection of factual materials (sources) – original literary texts by English-language and Kazakh writers and poets, as well as their direct and indirect translations.

For the linguistic translation study of the original texts and their translations, we used the comparative-contrastive method, structural-semantic analysis, contextual analysis, and reverse translation.

This article will not go into the history of pre-written transcriptions of literary plots, including from Oriental languages (the early stages of the history of Kazakh translation are marked by Turarbekov (1977), since the VIII–XIV centuries), rather it will focus only

on written translations from European (mainly, English) languages to Kazakh and vice versa.

Research questions:

- to highlight the stages of development of indirect translation in Kazakhstan;
- to identify the role of the Russian language as an intermediary in translations from European (mainly English) languages into Kazakh and vice versa;
- to describe aspects of the development of indirect translation in modern Kazakhstan;
- to characterize the main directions of scientific research of indirect translation in modern Kazakhstan.

Results and Discussion

Historical and literature review. The role of the Russian language as an intermediary in translations based on the material of European and Kazakh languages.

It should be noted that there are no separate works describing the history and development of indirect translation in Kazakhstan. This issue has been discussed by researchers to varying degrees during the analysis of a translated work or in general reviews on the history of translation.

The following stages of the development of indirect translation in Kazakhstan conditionally can be distinguished into:

- the first (early) stage: the second half of the XIX century – the beginning of the XX century;
- second (middle) stage: transfer to Soviet times (1930s–1990s);
- the third (modern, stage of independence): 1991 – present.

These three stages coincide with the changed socio-political structure of Kazakhstan (historically dating back to the Kazakh Khanate –XV century), which was part of the Russian Empire (1731–1917) during the described period, then – into the Soviet Union (1917–1991), and gained its independence as the Republic of Kazakhstan (since 1991).

Translations to Kazakh and from Kazakh to European languages are therefore closely linked to the “external history” (in the words of Koster (2002: 24), “which should be interpreted from the context”) of Russian-Kazakh (di-

rect) and Kazakh-Russian translations (carried out both as direct and as indirect).

Information on the first and second (until the 1970s) stages can be gathered from Satpayeva's historiographical review (1972/ 2012), in which, in accordance with the general direction of the work, there is no in-depth analysis and mention of the names of translators who carried out direct translations from foreign languages into Russian, as well as those who performed interlinear translations from Kazakh to Russian.

The external history of indirect translations was partially addressed by Satybaldiyev (1965), Talzhanov (1975), Aitbayuly (1997) and other researchers (mainly in the aspect of Kazakh-Russian interlinear translation).

The first indirect translations from Western languages into Kazakh took place in the

second half of the 19th century, these translations were poetic, and their author was the great Kazakh poet and educator Abai Kunanbayev. His work has been studied quite deeply, but the problem of Abai's translations has been consistently revealed by few scientists (for example, M. O. Auezov, K. Sh. Satpayeva, etc.).

Abai Kunanbayev translated some poems by F. Schiller, J. Goethe, J. Byron and A. Mickiewicz from Russian translations by A. S. Pushkin, M. Y. Lermontov.

Since we did not find prose translations from European languages of that period into Kazakh, we will focus on the available poetic translations. In Abai's (1893/1995) translation of Byron's (1815) poem (only the first two stanzas) using Lermontov's (1836) translation to Russian we find a common transfer of ideological concept (Table 1).

Table 1. Indirect translation of excerpt from Byron's poem into Kazakh: Version 1

Source text	My soul is dark – Oh! quickly string The harp I yet can brook to hear; And let thy gentle fingers fling Its melting murmur o'er mine ear. If in this heart a hope be dear, That sound shall charm it forth again: If in these eyes there lurk a tear, 'Twill flow, and cease to burn my brain.
Lermontov	Душа моя мрачна. Скорей, певец, скорей! Вот арфа золотая: Пускай персты твои, промчавшись по ней, Пробудят в струнах звуки рая. И если не навек надежды рок унес, Они в груди моей проснутся, И если есть в очах застывших капля слез – Они растают и прольются
Abai	Көңілім менің қараңғы. Бол, бол, ақын! Алтынды домбыраңмен келші жақсын. Ішек бойлап, он саусақ жорғаласа, Бейіштің үні шығар қоңыр салқын. Егер сорым түбімен әкетпесе, Керек қой көңілді үміт тебіреңтсе. Қатып қалған көзімде бір тамшы жас, Төгілмей ме, бой жылып, ол да ерісе?! (My soul is dark. Hurry, hurry, akyn! Come with your golden dombyra. When ten fingers run over it, The sounds of paradise will be heard. If fate has not completely mastered me, Hope is needed to awaken the soul. Is it a frozen tear in my eyes Will it melt and spill?)

Linguistic analysis shows Abai's adaptation of realities-words. For example, *the harp* becomes *the dombyra* (Kazakh string instrument), *the string* turns into *a singer* by Lermontov, and then into the Kazakh *akyn* (singer-musician and improviser) by Abai. The last declarative sentence of the stanza was turned into the interrogative one by Abai as such rhythm and rhyme are characteristics of Kazakh folk poetry. Thus, Abai's translation is a free translation of Lermontov's translation, which reflects the general direction of the Kazakh translations of the first period.

This initiative of Abai was further picked up by a brilliant bunch of Kazakh intellectuals of the late XIX – early XX century. Since most of them studied at Russian universities and spoke European languages (mainly French), their acquaintance with Western literature, history, and philosophy was reflected mainly in their literary works, journalistic articles, scientific works (M. Seralin, S. Toraighyrov, S. Seifullin, I. Dzhansugurov, S. Donentayev, S. Kubeev, etc.).

It is necessary to talk about the reception of translations, interpretation of literary texts when it comes to describing the first stage of indirect translations in Kazakhstan.

The full-scale translation of Western literature into Kazakh, as well as the criticism of translation, begins in Soviet times (the second stage).

Witt (2017: 167) writes that the Russian language in the Soviet Union played the role of a lingua franca, an intermediary language through which all translations from national languages to foreign languages and vice versa were carried out. According to the scientist, the translations themselves in the Soviet Union could be divided into 3 groups: «First, works of world literature would typically be translated into the many languages of the Union via Russian translations... Second, the "literatures of the peoples of the USSR" (an administrative-bureaucratic category comprising all the "non-Russian" literatures) were, almost without exception, translated into other European languages via Russian editions... Third, and finally, "literatures of the peoples of the USSR" were frequently translated into the languages

of the other peoples of the Union from Russian version».

Sagyndykova (1996) noted that if the poetic translations from Russian into Kazakh of that time were performed quite qualitatively, then the translations of Kazakh poetry into Russian suffer from a large number of errors due to the poor-quality interlinear translation.

According to Satpayeva (2012: 126), in the "30–40s of the XX century, the literature of England, France and Germany was mainly translated from Russian into Kazakh... The works of Renaissance masters of the word, enlighteners of the XVIII century were closest to the requests of Kazakh literature".

In 1928 M. Dauletbayev translated into Kazakh the Jack London stories "Confession", "Holding Her Down", in 1929 A. Yelchibekov translated and published the stories of H. Barbusse, in 1932 A.H. Margulan presented to Kazakh reader Charles Dickens's 'The Bastille Prisoner'.

Translations of W. Shakespeare's plays "Hamlet" (translator M. Dauletbayev, 1931), "Othello", "The Taming of the Shrew" (translator M. Auezov, 1939), etc. played an important role in the formation of the Kazakh theater.

Let's consider the translation of the same part of the Byron's poem made by translators of the second period for comparison (Amanzholov; Kairbekov – Table 2).

Both Amanzholov and Kairbekov are trying to keep the translation close to the Lermontov's poem, which they translated fully. They kept *the harp* and *the singer*, although the epithet *gold* describes the hands of the singer instead of the harp in Amanzholov's version. Thus, the translators of this period are no longer adapting the realities of another culture because the modern Kazakh reader knows them. However, both poets are keeping the Kazakh rhythmic meter used by Abai.

From the review of Satpayeva (2012) we learn that during the 1930s such works as the "The Elephant's Child" by J.R. Kipling, the novel "Treasure Island" by R.L. Stevenson, "Robinson Crusoe" by D. Defoe, "Gulliver's Travels" by J. Swift, "Children of Captain Grant", "Mysterious Island", "Fifteen-year-old Captain", "80,000 leagues under the Sea" by

Table 2. Indirect translation of excerpt from Byron's poem into Kazakh: Version 2 and 3

Amanzholov	<p>Жаралы жаным менің.Тез, тез, әнші, Арфаны мынау алтын қолыңа алшы. Жорғалап жөнелгенде саусақтарың, Пейіштің ыңыранып күйі ояншы. Біржола үміт, арман қалмаса өліп, Кеудемде бір оянсын тебіреніп; Суалған көздерімде бір тамшы жас Бар болса, балқияншы соны төгіп. (My soul is hurt. Hurry, hurry, singer Take the harp in your golden hands. When your fingers run fast The sounds of paradise wake up. If dreams die Let hope wake up in your chest. A drop of tears in my eyes If there is, let it spill)</p>
Kairbekov	<p>Көңілім сұп-сұр. Қайда әнші, келші бермен, Алтын сынды арфаны шерт жігермен. Қалтырамай саусағың қақсын безек, Үнін оят жұмақтың, естиін мен. Тауыспаса барымды тағдыр сарқып, Бір сілкініп көрейін тағы шалқып. Көзімдегі ақ сүңгі – ақырғы жас Ет қызумен ерісін о да балқып. (My mood is gloomy. Where is the singer, come quickly Play harder on the golden harp. Don't tremble, let your fingers trace the pattern Wake up the sounds of heaven for me to hear. If fate takes everything. I'll try to shake it up one more time White ice, the last tear in the eyes Let it melt from the heat)</p>

J. Verne, “Gargantua and Pantagruel” by F. Rabelais and other works of world classics were published in Kazakh.

In particular, the Kazakh edition of Defoe’s “Robinson Crusoe”, written using the Latin alphabet adopted at that time in Kazakhstan (which existed from 1929 to 1940 and then changed to the Cyrillic alphabet), was translated by Qulbekip (1937) from Chukovsky’s (1935) Russian translation, adapted as a children’s book. The Russian translation was affected by soviet ideological policies so that all parts concerning main character’s religious reflections and prayers were removed. Qulbekip shortens the Russian text (which is considered as original text for her) even further. So, if Chukovsky begins his translated version by adding the fact that the hero loved the sea from

the very childhood (omitting the part where the hero talks about the origins of his family), Qulbekip skips these sentences and starts the piece with the description of the relationship between hero and his father. The translator combined two Russian sentences into one, and also had changes in the lexical-semantic level: there are additions that we highlighted (Table 3).

As a comparative analysis shows, the translations of this period remain free, but already strive to preserve not only the ideological concept, but also the artistic form of the original.

At that time, the first translations of Kazakh literature into foreign languages through the Russian language appeared too. It should be noted that this process was much less intensive and is usually associated with the anniversa-

Table 3. Indirect translation of excerpt from Defoe's poem into Kazakh: Version 1

Source text	My father, who was very ancient, had given me a competent share of learning, as far as house-education and a country free school generally go, and designed me for the law; but I would be satisfied with nothing but going to sea; and my inclination to this led me so strongly against the will, nay, the commands of my father, and against all the entreaties and persuasions of my mother and other friends, that there seemed to be something fatal in that propensity of nature, tending directly to the life of misery which was to befall me
Chukovsky	Мой отец хотел, чтобы я сделался богатым чиновником, но я мечтал о морских путешествиях. Мне казалось величайшим счастьем скитаться по морям и океанам
Qulbekip	Әкем, – менің бір бай төре болыр сьққаньмдъ төvir көrdi, бирақ бай болув ja төre болув менің ойма kelgen нәрсе емес, тек менің көкsegenim сувга тьsip теңiz betinde қолавсь қуғув boldь; үitkeni, Уль миқьjtтың ystinde sajaqattap sapar ce-гуv, – magan нағьz бағьr турған бақьт қушь сьқьldь көrindi. (My father wanted me to become a rich noble man, but it did not occur to me to become rich or noble, my desire was only to swim in the sea: for the journey across the great ocean seemed to me a true bird of happiness, striving for me)

ries of Kazakh writers. From the perspective of criticism of translation in Kazakhstan this issue has not been studied deeply, mainly from the historical and literary aspect.

Thus, in connection with the celebration of the 75th anniversary of the artistic career of Kazakh akyn Zhambyl, English translations of some of his poems (Jamboul, 1938, 1939) saw the light and translated by Jack Lindsay and Isidor Schneider (the issues of Zhambyl's translations, including the controversial issue of pseudo-translations of his work will not be discussed in this article).

The turning point, in our opinion, is the translation of M. Auezov's novel-tetralogy "The path of Abai" (publication in Kazakh lasted from 1942 to 1956). Initially it was translated into Russian (where the first volume was translated by A. Nikolskaya, T. Nurtazin, L. Sobolev (Auezov, 1945) subsequent – L. Sobolev, N. Anov and Z. Kedrina (Auezov, 1958) with the direct participation of the author himself), and then from Russian into other foreign languages. Thus, in 1953, the publication of the first part of this novel was carried out in English (Auezov, 1953), and subsequently – in more than 100 languages of the world, that turned it into one of the most translated Kazakh novels.

In 1970, for the 125th anniversary of Abai's birth, the poet's poems (about 100 lyr-

ical works) were published in English for the first time. The translation was carried out from the published Russian translations by different translators: O. Shartse, D. Rottenberg, T. Botting, etc. (Abai, 1970).

Based on the analysis of foreign readers, scientists and critics' responses, the modern researcher A. Mashakova concludes that the foreign reader shows the greatest interest in the works of such writers as A. Kunanbayev, M. Auezov, A. Nurpeisov and O. Suleimenov. It is noted that the process of reception of the works of Kazakh writers translated into foreign languages in the 1950s and 60s differs in the descriptive and historical-cognitive nature of perception; since the 1970s-80s, and especially in the modern period, "there is a deepening of analysis in relation to the works of Kazakh authors" in terms of identifying idiostyle, etc., "against the background of positive assessments and admirable epithets, there are also statements of a critical nature" (Mashakova, 2009: 18–19).

One of the key problems in the study of indirect translations into Kazakh is the anonymity of the translator of the source text. As Witt (2017) rightly points out, there was no tradition in Soviet books publication to indicate the names of the authors of direct (foreign languages – Russian) translations from which the translation was produced, and this tradition remains

to this day, even after more than 30 years of independence of Kazakhstan. It becomes possible to establish the authorship of the original interlinear-text for Kazakh translations only after careful linguistic and translation analysis and review work with archives, journalistic materials, etc. For instance, the analysis of a later translation of Hamlet by H. Ergaliev showed obvious traces of the Russian translation by L. Pasternak which according to our analysis (Mirzoyeva et al., 2024) served as source text for the translation.

Criticism of translation in Kazakhstan

Abdrakhmanov (2008) argues that the theory of translation in Kazakhstan established on the basis of literary criticism, starting with the scientific works of M. Auezov, aimed at analyzing the translations of A. Pushkin, N. Gogol, M. Lermontov. According to the scholar, even at that time the main problem of translation theory in Kazakhstan was the lack of in-depth analysis of literary translations. There should be only a thorough comparative analysis that could reveal the proximity of the translation to the original.

The 70–80s are characterized by the appearance of bilingual writers and poets engaged in direct Kazakh-Russian and Russian-Kazakh translations: G. Belger, A. Kodar, B. Kairbekov, K. Bakbergenov, B. Kanapyanov and many others. Translations to foreign languages were subsequently performed from their Russian translations of Kazakh literature works.

At that time, scientific criticism was developing, the object of which (in the material of the dissertation) were literary works, translated from Russian into Kazakh (Z. Zhantekeeva, S. Kuspanov, H. Sadykov, E. Landau and others) also to foreign languages through the Russian language (K. Duisetaeva, A. Ermagambetova, M. Kurmanov, Yu. Sushkov, B. Repin).

The main role in this process was played by the release of the translation of the novel «The path of Abai» by M. Auezov into foreign languages, as already indicated, from the published Russian translation.

The “algorithm” for working with interlinear translation found by Witt (2017: 175), reflected in the corresponding normative document, was accepted by Soviet translators to action.

It is not always possible to get into the creative laboratory of translators of that time: most of them did not leave their notes, memories. However, there are many articles and essays of translators in the media of that time, in specialized newspapers and journals.

The most complete evidence is the work of G.K. Belger, a Kazakh writer and translator who spoke three languages – German, Kazakh and Russian. He translated into Russian the three-volume collection “Kazakh folk tales”, the works of Kazakh writers B. Mailin, G. Musrepov, A. Nurpeisov and many others. G.K. Belger directed many efforts to familiarize German readers with Kazakh culture, literature, first with works of Abai. According to Belger (2011), this is exactly how he worked on interlinear translations of Abai into German, sending them to Germany to L. Kossuth (who repeatedly came to Kazakhstan and was well acquainted with Kazakh culture), who in three years, from 2003 to 2006, translated 20 poems of Abai. In the German edition, they are presented in three languages – Kazakh, German and Russian. Correspondence of G. Belger and L. Kossuth on the problems of translating Abai’s poetry into German is kept in the archive of the Academy of Arts of Germany (Mashakova et al., 2016: 399).

The same procedure for working on an interlinear translation is found in the translator Sagandykova (1996), who performed interlinear translations from Kazakh into Russian and analyzed other people’s translations. She describes the requirements for a “professionally executed translator-*podstrochnikist*”, based on the term “commented interlinear translation” introduced by her, and further gives examples of the analysis of Abai’s poem in four Russian translations with its own interlinear translation

Thus, the second stage of the development of indirect translations in Kazakhstan is characterized by an institutional approach, regulation by the state, which has implemented a multinational cultural policy with the function of the Russian as an intermediary language.

Aspects of development of indirect translation in modern Kazakhstan

Researchers have not described the third stage of the development of indirect translation

and in general, Kazakh translation studies systematically. There are separate works devoted to the translations of a particular writer, or lexical and grammatical features of the translation of language units of certain thematic groups, etc.

From our point of view, the following trends in the development of indirect translations of Kazakh fiction into foreign languages can be highlighted here:

- through previously published literary translations in Russian by both Russian and Kazakh translators (at the same time, as Dubovik (2018, 36) points out, a separate problem is the isolation of the donor text as an intermediate link between the original and the translation, as well as determining the degree of adequacy of competing translations to the original);

- by foreign translators with the help of interlinear translations performed by native Kazakh speakers who speak foreign languages.

A comparative analysis of the same excerpt from Defoe's novel can serve as an illustration of the first tendency. The translation was made by Otegul in 2011 from 1902's Russian translation by Shishmareva (that is older than Chukovsky's one, and is classified as clos-

er to the original, which was the reason it was republished in post-soviet Russia). The analysis shows that Kazakh translator fully reproduces the vocabulary and syntactic structure of the Russian text, in which Shishmareva, scrupulously reproducing the lexical and semantic content of the original, applied the technique of decomposing the complex English sentence into three simple ones (Table 4).

Thus, it can be seen that the meticulous preservation of all levels of original literary text is the trend in modern period.

Increased attention to the translations of Kazakh literary works into foreign languages is associated with the implementation of state and non-state initiatives for the translation of Kazakh literature.

One of such projects was "We are Kazakhs" of the International Kazakh PEN Club, whose task was defined as the promotion of Kazakh literature abroad by their organizers. (*Kazakh Pen-Club*).

A strong impetus to the systematic approach to the publication of translations of Kazakh literature was also given by the state project "Rukhani Zhangyru" ("Spiritual Revival"). Thus, the implementation of the pro-

Table 4. Indirect translation of excerpt from Defoe's poem into Kazakh: Version 2

Shishmareva	Отец мой, который был уж очень стар, дал мне довольно сносное образование в том объеме, в каком можно его получить, воспитываясь дома и посещая городскую школу. Он прочил меня в юристы, но я мечтал о морских путешествиях и не хотел слушать ни о чем другом. Эта страсть моя к морю так далеко меня завела, что я пошел против воли, более того, против прямого запрещения отца, и пренебрег мольбами матери и советами друзей; казалось, было что-то роковое в этом природном влечении, толкавшем меня к горестной жизни, которая досталась мне в удел
Otegul	Әбден қартайған әкем үй тәрбиесінде бола тұра, қала мектебіне барып алуға болатын білім ауқымында маған әжептәуір білім берді. Әкем заң қызметкері болғанымды қалады, бірақ мен теңіз саяхаттары туралы армандадым және басқа ешнәрсе туралы естігім келмеді. Теңізге аңсарым ауғаны сондай, мен әкемнің еркіне бағынбадым – тіпті әкемнің тікелей тыйымына да қарсы шықтым және шешемнің жалынып-жалбарынғаны да, достарымның ақыл-кеңестері де алған бетімнен қайтара алмады; пешенеме жазылған қасіретті өмірге итермелеген бұл табиғи әуестігімде бақытсыз тағдырдың белгісі тұрғандай боп көрінді (My father, who was very old, although he was home-schooled, gave me a good education in the range of education that could be obtained by going to a city school. My father wanted me to become a lawyer, but I dreamed of sea voyages and didn't want to hear about anything else. My longing for the sea was such that I disobeyed my father's will – even defied my father's direct prohibition, and neither my mother's entreaties nor the advice of my friends could dissuade me; It seemed that my natural passion, which pushed me to live a miserable life, seemed to be a sign of an unfortunate fate)

gram “Modern Kazakh Culture in the Global World” implies the translation of Kazakhstani authors’ works to world languages and foreign ones into Kazakh, carried out by the “National Translation Bureau” Public Foundation established in 2017. In 2020, the “Anthology of Modern Kazakh Prose” and “Anthology of Modern Kazakh Poetry” were published in six UN languages for the first time in the history of Kazakhstan. It included works by 60 authors which were delivered to all major libraries, universities and research centers in 93 countries on 5 continents” (*National Bureau of Translations*).

Due to this socio-political situation, works previously unknown to the foreign readership are being published in foreign languages for the first time. There are also new translations of famous writers (the theory of translation recognized the fact that it is necessary to create different translations of the same work in the process of developing the historical-temporal paradigm).

The analysis of the quality of these translations, which have appeared in the last 5–10 years, should be the object of separate research in the translation studies.

The role of indirect translation has been declining in the years of Kazakhstan’s independence, when the trend of direct translations is becoming more and more pronounced. However, apparently, it is impossible to translate literary works without an indirect translation or without an interlinear translation.

This is evidenced by the translations of Kazakh writers of recent years posted on the platforms of foreign publishers (*The Stories of the Great Steppe*, 2013; *Summer Evening...*, 2015). All of them are performed indirectly (except for the works of Kazakh writers written in Russian) in the ways described above.

In particular, we analyzed the translation by S. Geoghegan of M. Auezov’s novel “Beauty in mourning” published by the Kazakh PEN Club, and noted a high quality of translation, despite its indirect nature. In our opinion, the determining factor in this assessment was a high-quality translation by A. Pantielev, authorized by M. Auezov himself (Zhumabekova 2019).

A review of dissertations in the field of translation studies in Kazakhstan from 2018 to 2023 showed that most of all researchers are interested in the problems of literary works translation (9 dissertations, 8 of them – based on indirect Kazakh-Russian-English translations).

Toleubaeva (2018) found that the national-cultural character of metaphors in A. Nurpeisov’s novel “Final Respects” (Nurpeisov, 2013b is transmitted in an indirect translation (from the published Russian translation by G. Belger and A. Kim) into English (K. Fitzpatrick, 2013) through interpretation.

The work of Zhusupova details the history of the creation of a direct (Kazakh-Russian) translation of A. Nurpeisov works by translator-*podstrochnikist* G. Belger and translator Yu. Kazakov. This helped the author of the dissertation to realize the enormous work that was accomplished by three outstanding personalities. The undoubted advantage of the work was the study of the role of the interlinear translation, which rarely becomes the object of research. Moreover, the American translator Catherine A. Fitzpatrick fulfills translation of the trilogy into English. According to the statement of the candidate for a dissertation, it was not possible to enter her creative laboratory due to reasonable circumstances.

Translations of the novel-trilogy by S. Yelubay “Lonely Yurt” into Russian (L. Kosmukhamedova, A. Zhaksylykov) and English (K. Fitzpatrick) languages have become the subject of research by two authors at once.

While analyzing translations of literary works into foreign languages, the question of theoretical understanding of the role of the intermediary language inevitably arises. Moreover, here we encounter various opinions, where the native language of the authors, to be precise the language of dissertation, played one of the main roles.

In particular, Akkalieva’s work (2021), written in Russian, states that “losses in indirect translation, as in any kind of translation, associated with the divergence of the meaning of parallel units of the source and translating languages, are inevitable, but also insignificant” (p. 11). Kazakh-speaking author Manapbaeva (2022) noted, that “There are more semantic

errors in indirect translation” (p. 9). Kazakh-speaking author Toleubayeva (2018) states that the presence of an intermediary language between the original and the translated language demonstrates the complete absence of ethnic character and the original interpretation of the metaphor from the original language, consequently leads to a lack of authenticity of the original text and the author’s style (p. 9). The Russian-speaking dissertation by Zhusupova (2020) states the fact of “the loss of many meaningful motives, images, episodes, abbreviations of Nurpeisov’s text” in the presence of a high-quality intermediary translation (p. 76).

Dildabekova (2017: 1234) also opposes the use of an interlinear translation based on the errors she identified on the same material of K. Fitzpatrick’s translation of Nurpeisov’s (2013a) novel “Blood and Sweat”: “The national characteristics of the original and the individual creative manner of the author are blurred in the case of a secondary translation”. Bazarbayeva (2016: 257–258) supports the same point of view in her review: “The use of an interlinear translation is rather a tribute to the established tradition of the Soviet translation school, where it was customary to translate everything through the Russian language, which served as an intermediary language”.

The position of the authors who correlate the degree of adequacy of English translations with the quality of translations into Russian seems to be more objective. Moreover, Zhumai (2021) notes: “O. Bokey’s works translated into the intermediary language by translators whose native language is the original language (B. Momyshuly, R. Seisenbayev) are distinguished by good translation quality” (p. 10). The same idea can be observed in the study of Zhaparova (2020: 8): “the degree of minimizing errors of the English translator directly depends on the finished Russian translation or an interlinear translation in the Russian language from which the translation was carried out, and with a sufficient amount of background knowledge about the poet’s work, reproduction can turn out to be adequate”.

This is evidenced by the results of the analysis regarding the practice of indirect translations in other countries. For instance, Haroon

(2022: 178) notes: “...the discrepancies do not always lead to translations which are deficient or markedly inferior to the source text”.

Translation errors are recorded in almost all dissertations, but there is no systematization of them by types, reasons, and, most importantly, some do not provide their own, “correct” (from the author’s point of view) version. Dissertators, as a rule, are limited to general recommendations. Meanwhile, K. Fitzpatrick conducted most of the modern translations of Kazakh writers into English through the medium of Russian translations. The analysis of her translations, which are not highly evaluated by all doctoral students, is contained in four dissertations (Toleubaeva 2018; Zhusupova 2020; Akkalieva 2021; Manapbaeva 2022). Probably, the time has come when we can discuss about her translation style, manner, strategies and typology of her errors.

Kazakova (2015: 2846) argues that systematizing factors such as the authorial nature of texts, the ambiguity of the target audience, and interlingual or intercultural asymmetry can support the development of an appropriate literary translation strategy.

We (Zhumabekova, 2022) also analyzed translations of the work of A. Januszkievicz (published in 1875) “Diaries and letters from a trip to the Kazakh steppes” from Polish into Kazakh (two versions) through a Russian translation. There are more errors committed by Kazakh translators M. Sarsekeev (in 1979), G. Zulkharov (in 2003) in indirect translations than in direct Polish-Russian translation by Kazakh scientist F. I. Steklova (in 1966). The works of European scientists and missionaries of the XIX century, thus, also become available to Kazakh readers through their Russian translations, although the appearance of direct translations cannot be excluded in the future.

While formulating bachelor’s graduation papers, master and doctoral dissertations for students in Kazakh departments, we found that the analysis of translations of literary works from Kazakh into foreign and vice versa inevitably involves the analysis of intermediary translation (Kazakh-Russian and Russian-Kazakh). Meanwhile, due to the changed socio-

political situation, modern Kazakh students no longer speak Russian to the extent necessary for such an analysis. Therefore, there is an urgent need to train future translators to work with indirect translations.

Thus, the current stage of development of indirect translation is characterized by the preservation of the conceptual approach to indirect translation, which has remained since Soviet times, but without an ideological paradigm in terms of the obligation of the Russian language as an intermediary. The research is conducted mainly in the linguistic and translation aspect, based on the evidence of new translations, the direction of indirect translations has changed – now it is mainly translations from Kazakh into foreign languages, and not vice versa, as it was before. The number of agents has expanded: now not only the state, but also private entities can publish translations. At the same time, the problem of analyzing the quality of published translations remains relevant.

Conclusion

Based on the results of our analysis, we concluded that the stages of development of indirect translation in Kazakhstan coincide with the changing socio-political structure of Kazakhstan, and this is not accidental. The state language policy influenced the development of indirect translation in Kazakhstan.

The development of indirect translation in modern Kazakhstan continues, especially in the field of literary translation.

The same as previously, the Russian language in many ways currently remains an intermediary in literary translations from Kazakh and into Kazakh from European languages. The published indirect translations of recent years by Kazakh authors into European languages can be evidence.

There is an important trend of the appearance of direct translations from Kazakh to European and vice versa.

References

- Abai. Poems and translations. Almaty, Zhazushy, 1995.
- Abai. Selected poems (T. Botting, D. Rottenberg, I. Zheleznova, O. Shartse, Trans.). M., Progress Publishers, 1970.

In the development of criticism of indirect translation in modern Kazakhstan, the emphasis is shifting to the requirements of improving the quality of interlinear translations.

Meanwhile, there are few research papers devoted to the analysis of the quality of translations of independent Kazakhstan, both direct and indirect.

Indirect translation has played and continues to play an important role in the development of the theory and practice of translation in Kazakhstan, and it is difficult to doubt its importance for the presentation of Kazakh literature at the world level.

There is a hope that the work of Kazakh poets and writers will become famous and take its place in world literature, including through indirect translations based on high-quality interlinear translation.

There are a number of directions for the study of indirect translation in Kazakhstan:

- there is a necessity for a systematic consideration of the phenomenon of indirect translation in Kazakhstan, at the same time dividing the external and internal history, as well as the language directions: Kazakh – Russian – foreign; foreign – Russian – Kazakh. The central issue will be the relevant and not even previously raised question “how?”, which has methodological significance for researchers;
- to identify the research directions of the phenomenon of indirect translations in Kazakhstan, on the one hand, in comparison with other post-Soviet republics as representatives of one conceptual Soviet school of translation studies, on the other hand, in comparison with the practices of indirect translations in other countries of the world;
- to determine the directions in the didactics of indirect translations in Kazakhstan to improve the quality of training of highly qualified translation staff.

We hope that the study of indirect translation in Kazakhstan in these areas will continue.

- Abdrahmanov S. *Perevod poezii i poezija perevoda [Translation of poetry and poetry of translation]*. Astana, Audarma, 2008.
- Aitbayuly O. *Kazakh word [Kazakh sozi]*. Almaty, Rauan, 1997.
- Akkaliyeva A. F. *Perevod romana-trilogii S. Elubaeva «Aq boz yj» na russkij i anglijskij jazyki [Translation of novel-trilogy "Aq Boz Yui" by S. Yelubay into Russian and English languages]* [Unpublished doctoral dissertation]. L. N. Gumilev University, 2021.
- Amanzholov K. *Hebrew Melody [Evrej sazy]*. Available at: <https://www.zharar.com/index.php?do=shorttexts&action=item&id=54468> (accessed December 30, 2025)
- Auezov M. Abai. (A. Nikolskaya, T. Nurtazin, L. Sobolev, Trans.). In: *Oktyabr*, 1945, 7, 50–95; 8, 121–182.
- Auezov M. Abai. (L. Navrozov, Trans.). M., Foreign Languages Publishing House, Bd. 1–2. 1953.
- Auezov M. Abai. (L. Sobolev, N. Anov, Z. Kedrina, Trans.). M., Goslitizdat, 1958.
- Auezov M. *Beauty in mourning and Other Stories*. (S. Geoghegan, S. Hollingsworth, Trans.). Kazakh PEN Club. London, Russell Press, 2017.
- Bazarbaeva A. S. *Gosudarstvennyj jazyk v sfere perevodcheskoj dejatel'nosti Respubliki Kazahstan [State language in the field of translation activities of the Republic of Kazakhstan]*. In: *Razvitie i funkcionirovanie gosudarstvennogo jazyka v suverennom Kazahstane*. Institut gosudarstvennogo jazyka, 2016, 232–270.
- Belger G. K. *Zapiski starogo tolmatcha. Sokrovenno o sebe, o druž'jah-kollegah [Notes of an old translator. Secretly about myself, about my friends and colleagues]*. Almaty, Mektep, 2011.
- Byron G. G. *My Soul Is Dark*. Available at: [https://en.wikisource.org/wiki/Hebrew_Melodies_\(Byron,_1815\)/My_soul_is_dark](https://en.wikisource.org/wiki/Hebrew_Melodies_(Byron,_1815)/My_soul_is_dark) (accessed December 30, 2025)
- Defoe D. *Robinson Crusoe* (K. Chukovsky, Trans.). M., Detgis, 1935.
- Defoe D. *Robinson Crusoe* (M. Shishmareva, Trans.). M., Eksmo, 2010.
- Defoe D. *Robinson Crusoe* (Q. Otegul, Trans.). Astana, 2011.
- Defoe D. *The Life and Strange Surprising Adventures of Robinson Crusoe*. [Robinzon Kruzon'ň emiri çana on'ň bas'nan kecirgen taŋçaçaj'p oq'jgalar'. Qazagcaga avdargan] (A. Qulbeqip, Trans.). Almaty, Qazag'stan kerkem ädebjet baspas', 1937.
- Dildabekova A. K. *Russkij kak jazyk-posrednik v processe perevoda s kazahskogo na drugie jazyki [Russian as the interim language in the process of transfer from kazakh to other languages]*. In: *RUDN Journal Of Language Studies, Semiotics And Semantics*, 2017, 8(4), 1228–1236. DOI: 10.22363/2313–2299–2017–8–4–1228–1236
- Dubovik A. S. *British Literature at the Turn of the 20th-21st Centuries in Russian Translations: Translatability and the Problem of "The Third Literature"*. In: *Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences 1*, 2018, 11, 34–45. DOI: 10.17516/1997–1370–0266.
- Haroon H. *Indirect Translation and the Influence of the Mediating Text: The Case of Le Petit Prince in Malay*. In: *3L: Language, Linguistics, Literature. The Southeast Asian Journal of English Language Studies*, 2022, 28(1), 167–180. DOI: 10.17576/3L-2022–2801–12.
- Jamboul. *Song about Lenin*. (Jack Lindsay, Trans.). In: *International literature*, 1939, 1, 52.
- Jamboul. *Two Horses*. (Isidor Schneider, Trans.). In: *International literature*, 1938, 9, 59–63.
- Kairbekov G. *My Soul Is Dark [Konilim sup sur]*. Available at: <https://www.zharar.com/index.php?do=shorttexts&action=item&id=80010> (accessed December 30, 2025).
- Kazakova T. A. *Strategies of Literary Translation*. In: *Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences 12*, 2015, 8, 2842–2847.
- Koster C. *The translator in between texts: On the textual presence of the translator as an issue in the methodology of comparative translation description*. In: *Translation studies: Perspectives on an emerging discipline*, 2002, 24–37.
- Kozhabayev I. *Wondering Over My Homeland: interesting stories*. Independently published, 2019.
- Kuhiwczak P. *How postcolonial is post-communist translation?* University of Warwick Publications service & WRAP, 2008 Available at: <https://wrap.warwick.ac.uk/121> (accessed December 30, 2025).

Lermontov M. Hebrew Melody (Byron). [Evrejskaja melodija (Iz Bajrona)] M., Hudozhestvennaja literature, 1980, 17.

Manapbayeva, Z. Z.S. *Elubaidyñ "Aq boz üi" romanyndağy ülttyq realialardyñ orys jäne ağylsyn tilderindegi audarmalarynyñ barabarlyğy* [Adequacy of reproduction of national realia in S. Yelubay's novel "Ak Boz Uy" in Russian and English translations]. [Unpublished doctoral dissertation]. Al-Farabi University, 2022.

Mashakova A.K. Kazahskaja literatura v sovremennoj zarubezhnoj recepcii [Kazakh literature in modern foreign reception]. In: *Izvestija NAN RK. Serija filologičeskaja*, 2009, 2, 16–19.

Mashakova A.K., Korabay S.S., & Kaliaskarova A.T. (Eds.). *Tvorčestvo Abaja Kunanbaeva v zarubežnoj recepcii* [Creativity of Abai Kunanbaev in foreign reception]. Almaty, Adebijet Alemi, 2016.

Mirzoyeva L., Zhumabekova A., Dosmakhanova R., & Azhiev K. Cultural Implications in Indirect Translation from English to Kazakh via Russian: A Case Study. *International Journal of Society, Culture & Language*, (Themed Issue on Culture & Communication), 2024, 12(3), 241–254. doi: 10.22034/ijscsl.2024.2028927.3487

National Bureau of Translations. Available at: <https://100oqulyq.kz/en> (accessed December 30, 2025).

Nurpeisov A. Blood and Sweat (K. Fitzpatrick, Trans.). New York, Liberty Publishing House, 2013a.

Nurpeisov A. Final Respects. (K. Fitzpatrick, Trans.). New York, Liberty Publishing House, 2013b.

Pięta H. Indirect translation: Main trends in practice and research. In: *Slovo.ru: Baltijskij accent*, 2019, 10(1), 21–31. <http://dx.doi.org/10.5922/2225-5346-2019-1-2>

Pięta H., Ivaska, L., & Gambier Y. What can research on indirect translation do for Translation Studies? In: *Target. International Journal of Translation Studies*, 2022, 34(3), 349–369. <https://doi.org/10.1075/target.34.3>

Rosa A. A., Pięta H., & Bueno Maia R. Theoretical, methodological and terminological issues regarding indirect translation: An overview. In: *Translation Studies*, 2017, 10(2), 113–132. <https://doi.org/10.1080/14781700.2017.1285247>

Sagyndykova N. *Osnovy hudozhestvennogo perevoda [Fundamentals of literary translation]*. Almaty, Sanat, 1996.

Satpaeva S.K. Kazahsko-evropejskie literaturnye svjazi 19 i pervoj poloviny 20 veka. [Kazakh-European literary relations of the 19th and first half of the 20th centuries]. In: *Klassičeskie issledovanija*, 2012, 4, 14–295.

Satpaeva S.K. Kazahsko-evropejskie literaturnye svjazi 19 i pervoj poloviny 20 veka [Kazakh-European literary relations of the 19th and the first half of the 20th century]. In: *Klassičeskie issledovanija*, 2012, 4, 14–295.

Satybaldiev A. Spiritual treasury. Problems of literary translation [*Rouhani Kazyna. Korkem audarma maseleleri*]. Almaty: Zhazushy. 1965.

Summer Evening, Prairie Night, Land of Golden Wheat: The Outside World in Kazakh Literature (Abazov, R. (Ed.), S. Levchin, Trans.). Cognella Academic Publishing, 2015.

Talžhanov S. Translation and problems of Kazakh literature [Audarma zhane kazak adebetinin maseleleri]. Almaty, Gylym, 1975.

The Stories of the Great Steppe: The Anthology of Modern Kazakh Literature (Abazov R. (Ed.), S. Levchin & I. Bernshtein, Trans.). Cognella Academic Publishing, 2013. 252.

Toleubayeva A.M. *Ä. Nürpeisovtiñ «Soñğy paryz» syğarmasyndağy metaforalardyñ lingvomädeni lakunalar retinde audarylu erekselikteri*. [Peculiarities of metaphor translation in a literary text based on A. Nurpeisov's novel final respects]. [Unpublished doctoral dissertation]. L.N. Gumilev University. 2018.

Toury G. A Lesson from Indirect Translation. In: *Descriptive Translation Studies and beyond*. John Benjamins, 1995, 161–178.

Turarbekov Z. Intermediary in the friendship of literatures (thoughts on the art of Kazakh translation [Adebietter dostygynyn danekeri (kazak audarma oneri zhayly oylar)]. Almaty, Kazakhstan, 1977.

Witt S. Institutionalized intermediates: Conceptualizing Soviet practices of indirect translation. In: *Translation Studies*, 2017, 10(2), 166–182.

Yelubay S. *Lonely Yurt*. Metropolitan classics Press, 2016.

Zhaparova A. Z. Abai poeziasyndaǵy metafora jáne onyń orys, aǵylsın tilderindeǵı audarmalary: salıstırmaly taldau [Metaphor in Abay's poetry and its translations into Russian and English languages: comparative analysis]. [Unpublished doctoral dissertation]. Al-Farabi University. 2020.

Zhumabekova A. K. Lingvokul'turologicheskie osobennosti prjamogo i kosvennogo perevoda rasskaza M. Auejzova «Krasavica v traure» na russkij i anglijskijazyki. [Linguistic and cultural features of direct and indirect translation of M. Auezov's story "Beauty in Mourning" into Russian and English]. In: *Jazyk i kul'tura*. Tomsk, 2019, 47. 21–35. DOI: 10.17223/19996195/47/2

Zhumabekova A. K. Verbalizacija nomadicheskoj kul'tury kazahov v «Dnevnikah i pis'mah iz puteshestvija po kazahskim stepjam» Adol'fa Janushkevicha: lingvoperevodcheskie aspekty [Verbalization of the nomadic culture of the Kazakhs in Adolf Yanushkevich's "Diaries and Letters from a Journey through the Kazakh Steppes": linguistic and translation aspects]. In: *Przeglad Wschodnioeuropejski*, 2022, XIII(1), 315–330. DOI: 10.31648/PW.7672.

Zhussupova A. U. Problema perevoda jetnokul'turnoj identichnosti v trilogii A. Nurpeisova «Krov' i pot» [The problem of translation of ethno-cultural identity in the trilogy of A. Nurpeisov «Blood and Sweat»]. [Unpublished doctoral dissertation]. L.N. Gumilev University. 2020.

EDN: YWQKNQ
УДК 82.0:82–3:801.73

The Mythological Chronotope of Almaty City (based on the Fairy Tales of Yuri Serebryansky, illustrations by Vyacheslav Lui-Ko and Urban Street Art)

Shildegul S. Kuanyshbayeva^a, Saule B. Begaliyeva^a,
Zhadyra A. Bayanbayeva^a, Alexander G. Kovalenko^b
and Karlygash B. Kubdasheva^{c*}

^a*Al-Farabi Kazakh National University
Almaty, Republic of Kazakhstan*

^b*Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)
Moscow, Russian Federation*

^c*S.D. Asfendiyarov Kazakh National Medical Universit
Almaty, Republic of Kazakhstan*

Received 30.04.2026, received in revised form 12.05.2026, accepted 21.05.2026

Abstract. Contemporary Russian-language prose of Kazakhstan actively reworks mythological themes and plots. Moreover, unique authorial myths are also being developed. Kazakhstani writer Yuri Serebryansky not only uses symbols and archetypes inherent in Kazakh culture, but also transforms them, introducing elements of an urban, multicultural environment. The city of Almaty, often referred to as the southern capital, is examined as a text in which each element – streets, buildings, monuments, graffiti, and advertising – functions as a sign carrying specific semantic meaning. The mythological chronotope is interpreted through archetypes and symbols, drawing on examples from literary works as well as visual and urban practices (Vyacheslav Lui-Ko, Stepan Krasnov).

Keywords: geopoetics, Almaty text, mythological chronotope, local text, chronotope, city branding.

Research area: Theory and History of Culture, Art (Cultural Studies); Linguistics.

Citation: Kuanyshbayeva Sh. S., Begaliyeva S. B., Bayanbayeva Zh. A., Kovalenko A. G., Kubdasheva K. B. The Mythological Chronotope of Almaty City (based on the Fairy Tales of Yuri Serebryansky, illustrations by Vyacheslav Lui-Ko and Urban Street Art). In: *J. Sib. Fed. Univ. Humanit. soc. sci.*, 2026, 19(6), 1323–1332. EDN: YWQKNQ



Мифологический хронотоп города Алматы (на материале сказок Юрия Серебрянского, иллюстраций Вячеслава Люй-Ко и уличного искусства)

Ш.С. Куанышбаева^а, С.Б. Бегалиева^а, Ж.А. Баянбаева^а,
А.Г. Коваленко^б, К.Б. Кубдашева^в

^аКазахский национальный университет имени аль-Фараби
Республика Казахстан, Алматы

^бРоссийский университет дружбы народов
Российская Федерация, Москва

^вКазНМУ имени С.Д. Асфендиярова
Республика Казахстан, Алматы

Аннотация. Современная русскоязычная проза Казахстана активно перерабатывает сюжеты, а также вырабатывает уникальные авторские мифы. Казахский писатель Юрий Серебрянский не просто использует символы и архетипы, присущие казахской культуре, но и трансформирует их, привнося элементы, характерные для городской, мультикультурной среды. Город Алматы, рассматривается как текст, в котором каждый элемент – улицы, здания, памятники, граффити, реклама – выполняет роль знака, несущего определённую семантическую нагрузку. Мифологический хронотоп интерпретируется через архетипы и символы; рассмотрены примеры из литературы и визуальные практики (Вячеслав Люй-Ко, Степан Краснов).

Ключевые слова: геопоэтика, алматинский текст, мифологический хронотоп, локальный текст, хронотоп, брендинг города.

Научная специальность: 5.10.1. Теория и история культуры, искусства; 5.9.8. Теоретическая, прикладная и сравнительно-сопоставительная лингвистика (филологические науки).

Цитирование: Куанышбаева Ш. С., Бегалиева С. Б., Баянбаева Ж. А., Коваленко А. Г., Кубдашева К. Б. Мифологический хронотоп города Алматы (на материале сказок Юрия Серебрянского, иллюстраций Вячеслава Люй-Ко и уличного искусства). *Журн. Сиб. федер. ун-та. Гуманитарные науки*, 2026, 19(6), 1323–1332. EDN: YWQKNQ

Introduction

The concept of the chronotope, understood as the intrinsic interconnectedness of space and time, is today employed not only within literary studies but also in architectural analysis and urban research. This sociocultural and philosophical framework can be productively extended to the study of the contemporary city. Its image is articulated by modern creators across literature, visual arts, and even the sphere of city branding.

The spatial-temporal foundation is embedded not only in artistic representations but also in the structure of Almaty city. The notions of chronotope and chronotopia function as key categories in the structural and semiotic analysis of urban space. This position is shared by scholars influenced by M. M. Bakhtin's theoretical legacy as well as by representatives of the structuralist-semiotic tradition associated with Yu. M. Lotman. Lotman himself, one of the founders of Russian semiotics, observed as early as the 1990s that

emerging spatial-temporal modalities exert a formative influence on urban dwellers.

From a semiotic perspective, the space of the contemporary Kazakhstani metropolis of Almaty constitutes a multifaceted object of analysis. Known unofficially as the southern capital of Kazakhstan, Almaty may be approached as a complex, multilayered text whose meanings unfold across different symbolic and cultural levels.

The modern city is not only a witness to historical layers, but also marks social and cultural changes, reflecting the sacred, neo-mythological worldview of its inhabitants.

The analysis of the local Almaty text combines two dimensions: the city as text and the city in text, interpreting it through images of the city created by writers, poets, artists, and designers. We examine the local Almaty text:

- in works of art (Almaty author Yuri Serebryansky);
- paintings and illustrations (Almaty artist Vyacheslav Lui-Ko);
- street artists (Stepan Krasnov, art group “310”).

Studying cities in the context of globalization requires an interdisciplinary approach. Urban themes have become the focus of diverse academic fields, including sociology, cultural studies, philosophy, and urban studies. As Gavrilina notes, “the city as text is currently examined from multiple perspectives – by sociologists, cultural theorists, philosophers, and urbanists” (Gavrilina, 2023: 61). Of particular interest is the way information about urban space and time is decoded through archetypal and symbolic modes of interpretation.

Problem Statement

Artistic literature is not the sole domain saturated with images, symbols, and archetypes. Advertising and the visual urban environment likewise generate complex systems of communication and shape patterns of social interaction in contemporary society.

Symbolic visual elements of the urban environment are an integral part of the cultural code of modernity, shaping collective perception, everyday aesthetics, and even be-

havioral patterns. The language of the street (advertising, graffiti, or murals) often conveys not only commercial but also social, political, and philosophical messages, becoming a kind of mirror of public moods and transformations. This visual discourse requires a comprehensive analysis that includes semiotics, cultural studies, and sociology, opening broad prospects for interdisciplinary research.

Outdoor advertising must be considered in the context of the urban environment, because it not only has an economic (stimulating) function, but also a cultural and educational one. Advertising in a metropolis shapes the city’s appearance and creates its image. This is especially noticeable in multi-level urban spaces such as Almaty, where outdoor advertising not only complements the architectural fabric of the city, but also enters into dialogue with its history, myths, and cultural codes. Banners, signage, graffiti, murals, and illuminated panels become components of the visual urban landscape, capable of either reinforcing local identity or diminishing it by substituting locally grounded meanings with standardized images of global consumer culture.

Thus, outdoor advertising emerges not only as an instrument of economic communication but also as an active agent in the construction of urban myth. It operates through mechanisms similar to those of literature and street art, representing, transforming, and reinterpreting the city as a space of meaning.

Mythological Topography in the Works of Yuri Serebryansky

The multicultural and polylingual character of independent Kazakhstan has stimulated an active process of mythologization in literature and other forms of artistic expression. Within a culturally diverse society, however, there emerges a need for shared symbols capable of being understood across different ethnic and linguistic communities. Myth functions as a universal language of the collective unconscious. It allows the creation of artistic codes that overcome barriers between cultures. In the post-Soviet context, when the country is forming new identities, mythological images

become an instrument of symbolic unity, a return to the origins and, at the same time, projection of the future. The use of archetypes and methodological structures help authors engage with deep layers of collective memory by actualizing forgotten or marginalized narratives. Thus, mythologization operates not merely as an aesthetic device but as a significant cultural mechanism within a dialogue of multiple languages, traditions, and histories.

“The features of the ethnoculture and mentality of Russian-speaking Kazakhstani authors are determined by the traditions of Kazakh national literature, folklore genres, and mythopoetic images.” (Shmakova, 2024: 1424). The works of contemporary Kazakhstani authors (including Arsen Bayanov, Ilya Odegov, Alexey Shvabauer, Liliya Kalas, among others) lend themselves productively to analysis from this perspective. In particular, the prose of the Almaty-based writer Yuri Serebryansky is inherently archetypal and symbolic. His cycle *Kazakhstan Fairy Tales* represents an artistic attempt to comprehend the national myth through the prism of a multicultural and polylingual reality. Within this work, a distinctive mythological topography is constructed, in which real geographical spaces – cities, villages, steppes, and mountains of Kazakhstan – acquire symbolic and archetypal significance. The author fills the landscape with sacred meanings, actualizing the cultural memory of different peoples living in the country. Thus, myth becomes not just a literary device, but a way of constructing identity in the conditions of post-Soviet cultural stratification.

In *Kazakhstan Fairy Tales*, space does not function as a neutral background; rather, it becomes a full-fledged participant in the narrative and a carrier of mythological meaning. Mountains, steppes, lakes, and cities of Kazakhstan acquire a sacred dimension: they may serve as dwellings of magical beings, sites of miraculous transformations, or points of departure for the protagonist’s inner and outer journeys. In this way, the everyday is transformed into the mythological, the familiar becomes metaphorical, and the recognizable acquires symbolic resonance. At the same time, it should be noted that *Kazakhstan Fairy Tales* has not yet

been subjected to systematic scholarly analysis, nor has there been an attempt to reconstruct its mythological foundation – its symbols, archetypes, and chronotopes. As researcher I. Savkina observes: “an important mode of the ideological production of space is its representation in art – literature, painting, photography, cinema, and other media. Our perception of real places always contains an imaginary component, shaped not only by personal physical experience but also by culturally imposed interpretations” (Savkina, 2024: 176). From our perspective, the reconstruction of the mythological substratum offers the most productive path toward an in-depth literary analysis.

Such artistic reconfiguration of topography gives rise to a distinctive mythopoetic of Kazakhstani reality, in which multicultural heritage is expressed not through direct ethnic references, but through atmosphere, rhythm, symbols, and narrative intonation. The author appears to retell the country anew – not through official narratives, but through a living cultural imagination, where the nation is conceived not as an administrative entity but as a space of meanings, emotions, memories, and aspirations. In this respect, *Kazakhstan Fairy Tales* transcends the boundaries of a children’s story collection and emerges as a significant contribution to the cultural map of contemporary Kazakhstan, where mythological thinking serves as a means of articulating a renewed shared identity.

Almaty City in Kazakhstani Literature

Yuri Serebryansky’s series *Kazakhstan Fairy Tales* was republished twice by the “Aruna” publishing house and includes the following stories: “Riding on a Turtle”, “The Castle of Kok Tobe”, “The Inventor King”, “The Twin Shepherds”, “Balkhash”, “The Golden Eagle”, “Where Did the Aral Sea Go?”, “Apples”, “Kind Eyes”, “The Pagoda (A Legend of Pulau Sabah Island)”.

The symbolic emphasis of *Kazakhstan Fairy Tales* is placed on natural, cultural, and mythological elements. As noted by Alexandrova-Osokina: “geopoetics, as a field of literary studies, examines the artistic appropriation of space understood as an integral

unity of natural and historical-cultural dimensions, interpreted through value-based readings” (Alexandrova-Osokina, 2020: 220). In this context, Serebryansky’s tales should be viewed not simply as texts featuring recognizable locations, but as an attempt at an artistic synthesis of nature, culture, and myth, through which the real space of Kazakhstan acquires mythological depth.

Several recurring motifs and symbolic structures can be identified within the cycle:

- The motif of the journey, realized through images of the road, the turtle (simultaneously a character and a means of movement), the tram, the ladder, rivers, and seas, all of which symbolize motion, both external and internal, and the process of personal formation.

- Natural and cultural topoi (mountains, castles, steppe, yurt, Lake Balkhash, the Aral Sea, Kok Tobe), which establish a Eurasian context, anchoring the narrative in Kazakhstani space and emphasizing the landscape as a bearer of identity.

- Mythological symbols (the golden eagle as a sign of power and spirit, the black lotus, the apple as an archetype of knowledge or temptation, the mountain deity), which impart mythopoetic depth and refer to universal archetypes.

- The nature and city dichotomy, expressed through the opposition of natural images (steppe, bird, turtle, river, ocean) and urban ones (city, tower, tram, castle), reflecting an internal tension between the natural and the technogenic.

- Journeys through time and space, as exemplified in “Life Is Always More Fun on Other Planets”, which symbolize a departure from the habitual world and return the reader to the archetype of the path as a foundational compositional element.

For a more detailed analysis, the tale “Riding on a Turtle” from the series Kazakhstan Fairy Tales is particularly illustrative. This story contains a set of symbols closely associated with the city of Almaty. The key archetypes – the turtle, the artist, and the tram – can be interpreted through the following symbolic meanings:

- The turtle symbolizes wisdom and patience and corresponds to the archetype of the

path, emphasizing the value of slow, deliberate movement forward (“*festina lente*”).

- The artist functions as a mediator between worlds and is associated with the archetype of the creator, highlighting his special role in the interpretive structure of the text.

- The tram symbolizes movement toward a goal, but one constrained by inevitability and limitation. It represents a path governed by urban frameworks, in contrast to the turtle, which embodies natural, evolutionary, and unhurried development.

Thus, archetypal analysis reveals two opposing models of movement along the life path:

- the turtle (the past), representing wisdom, patience, and the natural flow of existence;

- the tram (the future), representing pre-determination, restriction, and the rhythm of urban life.

The artist occupies an intermediate position between these two vectors, acting as a creative figure capable of remembering the past while anticipating the future.

In the tale “Apples”, two symbols are central to interpretation: the apple and the ladder. Here, the apple functions as a mythological symbol, while the ladder represents a spatial archetype and chronotope. The story is localized in the foothills of Almaty – a city whose very name is etymologically connected to the apple (*alma* meaning “apple” in Kazakh). This motif is far from incidental. The apple tree and its fruit appear not only as elements of the local natural environment but as key cultural symbols in which mythological and historical dimensions intersect.

Within the context of Almaty as a “garden city”, this tale acquires particular resonance. The city, which emerged at the foot of the mountains and became symbolically associated with apples, is depicted as a space where mythological plenitude has given way to historical ordinariness. The apple becomes a metaphor for the city itself – once great and connected to heavenly generosity, now embedded in the everyday human world. Apples may thus be read as an allegory of the destruction of the sacred order, the loss of abundance and harmony, and humanity’s attempts to compensate for this loss

through effort and possession. Through the archetype of the apple and the chronotope of the ladder, the tale articulates a universal mythological narrative: humanity's desire to reach the heavens and its inability to retain the heavenly gift.

Illustrations for Kazakh Fairy Tales, the Mythology of Artist Vyacheslav Lui-Ko

Vyacheslav Lui-Ko is a contemporary Kazakh artist who illustrated Yuri Serebryansky's Kazakh Fairy Tales. Commercially successful and undoubtedly significant for Kazakh art, the artist owes his unusual surname to his Chinese origins. Lui-Ko's paintings immerse the viewer in a special state thanks to a restrained, almost monochrome palette that creates a sense of mystery and depth. The artist's sources of inspiration include woven carpets, folk ornaments, and mythological and fairy-tale motifs. The exquisite detail in Lui-Ko's works is mesmerizing: despite the opinion that it is impossible to understand them without special training, viewers who pause in front of the canvases prove the opposite – true perception is born at the level of intuition.

Contemporary Kazakh painting is becoming a special artistic space in which national traditions and current trends in world art are organically combined. The country's geographical location at the crossroads of Europe and Asia has formed a unique environment for cultural interaction, reflected in a wealth of styles, themes, and artistic techniques (Sadritdinova, 2024: 5).

The coloristics and themes of works by Kazakh artists are diverse, which is largely due to the natural and spatial image of Kazakhstan itself – its scale and multiculturalism.

Lui-Ko's illustrations for Serebryansky's "Kazakhstani Fairy Tales" likewise demonstrate a distinctive personal style, combining intricate visual symbolism with a mythopoetic sensibility that complements and expands the textual narrative.

Illustration for the tale set in Almaty city, where the real and the mythological merge into a unified system of signs.

Artist Vyacheslav Lui-Ko treats biblical parables as timeless stories that still hold meaning for people and their spiritual quests. His paintings seem to show that, even as time



Fig. 1. Yuri Serebryansky's "Kazakhstani Fairy Tales" Illustrator: Vyacheslav Lui-Ko



Fig. 2. Yuri Serebryansky's "Apples" Illustrator: Vyacheslav Lui-Ko

goes by, themes like good and evil, faith and doubt, forgiveness and redemption stay the same.

Through visual metaphors and symbolism, Lui-Ko enters into a dialogue with the eternal questions of existence, reminding the viewer that true stories do not age, they only take on new forms in the consciousness of each generation.

As a result, Lui-Ko's illustrations for this fairy tale can be viewed as an independent artistic statement: they do not simply accompany the text but create a visual philosophy in which archetypes and symbols take on new life. Thus, the fairy tale "Apples" can be read as an allegory about the destruction of the sacred order, the loss of abundance and harmony, and man's attempts to compensate for what has been lost through effort and greed. Through the archetype of the apple and the chronotope of the ladder, a universal mythological plot is expressed here: man's desire to reach heaven and the impossibility of retaining heavenly gift. Lui-Ko's illustration reinforces this motif, transforming the local Almaty plot into part of the world mythological tradition.

Street Art in Almaty City

The history of street art has its roots in graffiti, which emerged in the mid-20th century as a spontaneous means of self-expression and marking territory. Gradually, it evolved into artistic practices, including street art and murals, which were initially perceived as a marginal phenomenon and a form of protest. Over time, they gained recognition in large cities and began to be actively integrated into the cultural and architectural space of cities.

In Almaty, graffiti, street art, and murals are no longer exclusively symbols of youth subculture and are now part of the urban ensemble. They have received official approval at the level of urban development initiatives and cultural policy: the facades of residential and public buildings, underground passages, and other urban spaces are decorated as part of specialized projects.

Almaty's artistic environment is shaped through a dialogue between the city and its residents. In this context, murals function not

as spontaneous acts of self-expression but as elements of visual communication, conveying collective emotions, cultural memory, and social meanings. The thematic scope of Almaty murals ranges from national motifs and ethnic symbols to reflections on global contemporary issues.

Key trends in the work of street artists include:

1. *National identity, historical heritage, and traditions.* Murals frequently feature imagery associated with Kazakh culture and everyday life (e.g., the "shanyrak" as a symbol of home and family, the yurt as a marker of nomadic civilization, traditional ornaments and patterns). These elements emphasize the connection between the modern city and its historical roots and remind citizens of their cultural identity.

2. Portraits of famous Kazakhstani figures in science and culture. The focus is on individuals who have made a significant contribution to the development of the country: poets, musicians, scientists, writers (Abai, al-Farabi, Chokan Valikhanov, and others). Their images on the facades of buildings serve as a kind of monument, simultaneously decorating the city and popularizing national heroes.

3. Ecology and nature. Environmental conservation is a particularly important issue in Almaty. Artists create murals calling for the protection of nature and clean air and water, reminding people of the need for an environmentally responsible lifestyle in a metropolis. One example is the Snow Leopard mural, which was created in 2017 as part of the Children Paint the World project as a gift to the city for Almaty Day. The image of the snow leopard was intended to draw attention to the problem of preserving this rare animal.

4. Culture, music, poetry, and the arts. Many murals highlight cultural and artistic motifs, including poetic lines, musical instruments, historical scenes from Kazakh music, and portraits of artists (e.g., Abylkhan Kasteev, Batyrkhan Shukenov, Dimash Kudaibergen). These works underscore the richness of the city's creative life, its connection to global artistic traditions, and reinforce Almaty's image as Kazakhstan's cultural capital.



Fig. 3. Murals of Almaty city

A particularly prominent symbol in Almaty's visual landscape is the apple, a traditional emblem of the city reflected both in cultural memory and contemporary branding. The city's name derives from *alma*, the Kazakh word for "apple", making the fruit a key element of urban identity. In street art, the apple functions as a metaphor for the city itself: vibrant, fruitful, and uniting diverse cultural traditions and generations. Numerous murals and graffiti featuring this motif serve as visual anchors of Almaty's brand, shaping a consistent associative framework for residents and visitors alike. According to city initiatives, there are over fifty art objects incorporating this symbolic element.

Among Almaty's murals, particular attention is drawn to "Father of Apples" by Stepan Krasnov and the art group "310" (Kurmanghazy Street, 33). This work exemplifies the integration of local symbolism into urban street art, reflecting the city's identity and cultural memory through visual narrative and mythological motifs.

The mural "Father of Apples" can be viewed as a symbolic and aesthetic gesture that set the tone for the subsequent development of Almaty's street art, particularly its engagement with local meanings through the prism of creative interpretation and cultural play.



Fig. 4. Mural "Father of Apples" Created by Stepan Krasnov and the art group "310"

Conclusion

Based on the materials reviewed, the city of Almaty appears as a multi-layered "text" organized through chronotopic connections of space and time. The concepts of "chronotope"

and “chronotopia” allow us to describe not only artistic representations, but also the urban fabric itself, where the physical environment, cultural memory, and everyday practices form a unified semiotic system. This perspective combines approaches from the Bakhtinian tradition and the structuralist-semiotic school, showing that the city is not reducible to geography: it is conceived as a dynamic statement in which official and unofficial narratives, local codes, and global influences intersect.

In this system, the visual environment – from murals to outdoor advertising – acts as an independent communicative mechanism that constructs and transmits urban meanings.

Almaty’s street art, institutionally supported and professionalized, captures key thematic fields (national identity, cultural memory, ecological issues) and translates them into a language of symbols and images accessible to residents. Outdoor advertising operates in parallel, and sometimes in conjunction, with street art, either reinforcing or, conversely, neutralizing local identity; in both cases, it becomes part of the mythological chronotope, where visual formulas set the framework for collective perception and behavior. Thus, urban visibility not only reflects sociocultural changes but actively participates in their production.

References

- Aleksandrova-Osokina O. N. Voprosy geopoetiki v sovremennom literaturovedenii [Issues of Geopoetics in Contemporary Literary Studies]. In: *Nauchnyj dialog [Scientific dialogue]*, 2020, 5, 216–241.
- Amanghazykyzy M. Differentsiatsiya ponyatiya «arkhetip poeta» na primere lichnosti i tvorchestva Abaya Kunanbaeva [Differentiation of the concept “poet archetype” on the example of Abai Kunanbayev’s personality and work] In: *Izvestiya. Seriya: Filologicheskie nauki [Izvestia. Series: Philological Sciences]*, 2023, 68(1), 316–328.
- Antilogoza L. N., Dmitrieva N. V., Ryadinskaya N. Y. Pesochnaya skazkoterapiya v rabote s narusheniyami zhenskoy iniciacii [Sand Fairy Tale Therapy in Work with Disorders of Female Initiation]. In: *Omskij psichiatricheskij zhurnal [Omsk Psychiatric Journal]*, 2021, 2(29), 26–32.
- Ayla E., Sakavova N. *Skazki dlya vzroslykh [Tales for Adults]*. Almaty, Literaturnyj dom «Alma-Ata», 2013. 150.
- Bajanbaeva A. A. i dr. Zhanr kak semioticheskaja struktura: na materiale russkoj kazahstanskoj povesti [Genre as a Semiotic Structure: Based on the Russian Kazakhstani Novella] In: *Vestnik RUDN. Serija: Teorija jazyka. Semiotika. Semantika [RUDN University Bulletin. Series: Language Theory. Semiotics. Semantics]*, 2023, 14(3), 910–930.
- Begaliyeva S., Shmakova E., Zhunisbayeva A. Creation of a Collaborative “School–University” Environment to Support Research Activities in Schools. In: *Education Sciences*, 2025, 15(1), 100. Available at: <https://doi.org/10.3390/educsci15010100>
- Belyanin V. P. *Psichologicheskoe literaturovedenie. Tekst kak otrazhenie vnutrennih mirov avtora i chitatelja [Psychological Literature Studies. Text as a reflection of the inner worlds of the author and the reader]*. Moscow, Genesis, 2006. 320.
- Dombrovskij Yu. O. *Izbrannoye [The Selected Works]*. In 2 vols. Vol. 2. M., Knizhnyj klub 36.6, 2009. 798.
- Gavrilina L. M. Gorodskie teksty v epokhu globalizatsii [Urban Texts in the Era of Globalization]. In: *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta kul'tury i iskusstv [Bulletin of the Moscow State University of Culture and Arts]*, 2023, 3(113), 59–69. DOI: 10.24412/1997–0803–2023–3113–59–69.
- Iskakbayeva A. A., Zhumabekova A. K., Razumovskaya V. A. Effectiveness of Cognitive-Pragmatic Approach in Special Translation: Experimental Study. In: *J. Sib. Fed. Univ. Humanit. soc. sci.*, 2025, 18(2), 378–389.
- Kleptsov N. N., Kleptsova E. Y. Otcovstvo v yunginianskoj psihologii [Fatherhood in Jungian psychology]. In: *Chelovecheskij kapital [Human Capital]*, 2023, 4(172), 180–185. DOI: 10.25629/HC.2023.04.20

Kristeva J. *Izbrannye trudy: Razrushenie poetiki. [Selected Works: The Destruction of Poetics]*. M., ROS-SPEN, 2004. 656.

Kristeva J. *Semiotika. Issledovaniya po semaanalizu [Semiotics. Studies on semanalysis]*. M., Akademicheskij proekt, 2013. 285.

Sadritdinova G. A. *Sovremennye priemy v izobrazitel'nom iskusstve kazakhstanskikh khudozhnikov: stilisticheskie i tsvetovye osobennosti [Modern Techniques in the Visual Art of Kazakhstani Artists: Stylistic and Color Features]*. In: *The World of Science and Education*, 2024, 12–18.

Savkina I. *Khoroshee mesto dlya zhizni: obydennye i ne sovsem obychnye prostranstva v proze N. Nosova 1940–1950-kh godov [A Good Place to Live: Everyday and Not So Ordinary Spaces in the Prose of N. Nosov from the 1940s-1950s]* In: *Detskie chteniya [Children's readings]*, 2024, 2(026), 184–210.

Serebryanskii Yu. *Kazakhstanskije skazki [Kazakh Folktales]*. Almaty «Aruna» baspasy, 2024. 96.

Shmakova E. S., Baizhigit B. S., Begaliyeva S. B. The artistic uniqueness of idiostyle of modern Russian-speaking writers of Kazakhstan: A. Zhaksylykov, A. Kim, and D. Nakipov. In: *RUDN Journal of Language Studies, Semiotics and Semantics*, 2024, 15(4), 1419–1442.

Vlasenko O. *V muzeye Kasteyeva otkrylas personal'naya vystavka Vyacheslava Lyui-Ko [A Personal Exhibition of Vyacheslav Lyui-Ko Opened at the Kasteev Museum]*. Available at: <https://inbusiness.kz/ru/news/v-muzee-kasteeva-otkrylas-personalnaya-vystavka-vyacheslava-lyuj-ko> (accessed 16 September 2025)

EDN: YWZMEW
УДК 81'25:821.111–34:82.091

Cultural realia as an object of translation transformations: a comparative analysis of Kazakh and Russian translations of Oscar Wilde's fairy tale “The Happy Prince”

Enrique F. Quero Gervilla^a and Gulnur Yerik^{b*}

^a*University of Granada
Granada, Kingdom of Spain*

^b*L.N. Gumilyov Eurasian National University
Astana, Republic of Kazakhstan*

Received 10.10.2021, received in revised form 10.12.2021, accepted 18.01.2022

Abstract. This article is devoted to a comprehensive analysis of cultural realia as the subject of translation transformations, based on Oscar Wilde's fairy tale “The Happy Prince” and its translations into Kazakh and Russian. The theoretical framework of the study is based on V. V. Kabakchi's classification of cultural realia (idionyms, xenonyms, polyonyms), as well as the concepts of domestication and foreignization (L. Venuti) and *estrangement* (V. Shklovsky). The aim of the study is to identify strategies for rendering culturally marked units and to determine their functional transformation in translations. The study employs methods of comparative and interpretive analysis. The results show that Kazakh translations are characterized by a predominance of domestication and cultural adaptation, including the transformation of religious realia, whereas Russian translations demonstrate strategic diversity. It has been established that the translation of cultural realia functions not only as a linguistic process but also as a cultural-interpretive one.

Keywords: cultural realia, literary translation, domestication, foreignization, estrangement, Oscar Wilde, Kazakh language.

Research area: Theory and History of Culture, Art (Cultural Studies); Translation Studies.

Citation: Quero Gervilla E. F., Yerik G. Cultural Realia as an Object of Translation Transformations: a Comparative Analysis of Kazakh and Russian translations of Oscar Wilde's Fairy Tale “The Happy Prince”. In: *J. Sib. Fed. Univ. Humanit. soc. sci.*, 2026, 19(6), 1333-1344. EDN: YWZMEW



© Siberian Federal University. All rights reserved

* Corresponding author E-mail address: yerikgulnur@gmail.com

ORCID: 0000-0002-1240-8121 (Quero Gervilla); 0000-0001-7283-2402 (Yerik)

Культурные реалии как объект переводческих трансформаций: сопоставительный анализ казахских и русских переводов сказки Оскара Уайльда «Счастливый принц»

Э.Ф. Керо Хервилья^а, Г. Ерик^б

^аУниверситет Гранады

Королевство Испания, Гранада

^бЕвразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилёва

Республика Казахстан, Астана

Аннотация. Настоящая статья посвящена комплексному анализу культурных реалий как объекта переводческих трансформаций на материале сказки О. Уайльда «Счастливый принц» и её переводов на казахский и русский языки. Теоретическую основу исследования составляет классификация культурных реалий В.В. Кабакчи (идионимы, ксенонимы, полионимы), а также концепции доместикации и форенизации (Л. Венути) и остранения (В. Шкловский). Цель исследования заключается в выявлении стратегий передачи культурно маркированных единиц и определении их функциональной трансформации в переводах. В работе применяются методы сопоставительного и интерпретационного анализа. Результаты показывают, что казахские переводы характеризуются преобладанием доместикации и культурной адаптации, включая трансформацию религиозных реалий тогда как, русские переводы демонстрируют стратегическое разнообразие. Установлено, что перевод культурных реалий выступает не только как лингвистический, но и как культурно-интерпретационный процесс.

Ключевые слова: культурные реалии, художественный перевод, доместикация, форенизация, остранение, Оскар Уайльд, казахский язык.

Научная специальность: 5.10.1. Теория и история культуры, искусства; 05.09.08. Теоретическая, прикладная и сравнительно-сопоставительная лингвистика.

Цитирование: Ерик Г., Керо Хервилья Э. Ф. Культурные реалии как объект переводческих трансформаций: сопоставительный анализ казахских и русских переводов сказки Оскара Уайльда «Счастливый принц». *Журн. Сиб. федер. ун-та. Гуманитарные науки*, 2026, 19(6), 1333-1344. EDN: YWZMEW

Introduction

In the context of globalization and increasing intercultural contact, the issue of conveying a text's cultural specificity has become particularly relevant. In translation studies, cultural realia are regarded as one of the most complex aspects of translation, as they reflect unique elements of a nation's worldview and often lack direct equivalents in the target language.

A work of fiction, particularly a literary fairy tale, represents a unique space where the

universal and the national interact. On the one hand, it appeals to universal human values; on the other, it is rich in culturally specific elements that shape its aesthetic and semantic structure. Oscar Wilde's "The Happy Prince" is a striking example of such a text. It combines universal humanistic themes (sacrifice, compassion, social injustice), elements of Victorian culture, and exotic Eastern imagery. In this regard, it is of considerable interest for the study of translation strategies. The aim of this study is to identify

the characteristics of the rendering of cultural elements in Kazakh and Russian translations of the fairy tale and to determine the influence of translation strategies on the interpretation of the text. The objectives of the study are to classify the cultural realia of the source text; to analyze their rendering in translations; to identify the dominant translation strategies; and to reveal the differences between Kazakh and Russian translation traditions.

Theoretical Framework and Literature Review

The issue of cultural realia occupies a central place in contemporary translation theory, as it is connected not only with the transfer of linguistic meanings but also with the interpretation of culturally conditioned senses. Cultural realia are generally understood as linguistic units that denote objects, phenomena, social institutions, and concepts specific to a particular culture and lacking direct equivalents in the target language (Newmark, 1988).

Newmark defines culture as “the way of life and its manifestations that are peculiar to a community using a particular language as its means of expression” (Newmark, 1988: 94). Within this framework, cultural realia function as key markers of cultural specificity and play a crucial role in shaping the semantic and pragmatic structure of the text. At the same time, Newmark emphasizes that “the translation of cultural words is the most difficult area in translation” (Newmark, 1988: 95), which indicates the highly interpretative nature of this process.

This idea is further elaborated in the work of Aixelá (1996), who introduces the notion of culture-specific items and develops a comprehensive typology of strategies for their translation. Rather than relying on a rigid binary opposition, Aixelá conceptualizes the rendering of cultural realia as a continuum of possible solutions, ranging from retention to various forms of adaptation. Such an approach enables a more nuanced and accurate account of translation practice, where strategies are often flexibly combined in accordance with contextual and communicative factors.

An important addition to this perspective is offered by Bassnett (2014), who views trans-

lation as a form of cultural rewriting. Within her approach, translation is not a neutral process, but rather an act of interpretation, in which cultural meanings are inevitably transformed. This is particularly relevant for the translation of cultural realia, as they are directly linked to the value and ideological structures of the text. Thus, the translator acts not only as a mediator but also as an active interpreter, shaping a new version of cultural reality.

A systematic analysis of cultural realia is presented in the works of Kabakchi (Kabakchi, 2004), who proposes a classification based on the correlation of linguistic units with a specific cultural space. In accordance with his concept, idionyms, xenonyms and polyonyms are distinguished. This typology allows for the differentiation of the degree of cultural marking and thereby helps to refine the choice of translation strategy. In terms of translation strategies, the dichotomy of domestication and foreignization developed by L. Venuti is crucial. Venuti defines domestication as “the ethnocentric reduction of a foreign text to the cultural values of the target language” while foreignization is viewed as a way to preserve the cultural otherness of the original (Venuti, 2008: 15). In this context, the choice of strategy takes on not only a linguistic but also a cultural and ideological dimension.

Developing the functional aspect of translation, Hurtado Albir (2011) views translation as a decision-making process conditioned by the communicative situation and the purpose of translation. Within this approach, translation strategies are interpreted as dynamic and context-dependent, which helps explain the variability of decisions when rendering cultural realia.

Further clarification on this issue is provided in the joint study by Razumovskaya and Valkova (2017), in which the categories of domestication, foreignization and *estrangement* are examined from historical and functional perspectives. The authors emphasise that these strategies do not function in isolation, but rather constitute interrelated modes of representing cultural otherness, the choice between which is determined by a complex of factors, including cultural context, text genre and the communi-

cative objectives of translation. In this sense, Tarasenko and Quero argue that “the choice of one or another method of conveying national realia is determined not only by the nature of the object or phenomenon it denotes, but also by the perceptual capacity of the foreign-language reader. This dependence manifests itself in a cultural gap, i.e., it is determined by how close or distant the cultural traditions of the original and target languages are from each other” (Tarasenko, Quero 2021: 118). Within their approach, cultural realia can be interpreted as semantically rich units requiring multi-level processing. Translation is viewed not only as a process of meaning transfer but also as a form of cultural-semiotic interpretation, in which meanings are redistributed in accordance with the norms of the receiving culture. This position correlates to a certain extent with the approach of Bassnett (2014), who understands translation as a process of reconstructing cultural meanings.

Particular attention in the work of Razumovskaya and Valkova is given to the concept of *estrangement*, which goes back to V. Shklovsky (Shklovsky, 1983). According to his theory, *estrangement* is aimed at alienating perception and creating the effect of novelty. However, in translation, this principle appears to be realized not only through the preservation of cultural difference, but also through its transformation at a stylistic or pragmatic level. Thus, *estrangement* in translation takes on an adaptive character and can serve as a means of achieving a comparable artistic or emotional effect.

Taken together, the theoretical approaches considered allow us to consider the translation of cultural realia as a multidimensional process, including several interconnected levels: linguistic (transfer of meaning); cultural (adaptation or preservation of specificity); pragmatic (orientation towards the addressee); aesthetic (reproduction of the artistic effect).

In this context, cultural realia act as nodes of semantic concentration where different levels of meaning intersect. Translating them requires not only linguistic competence but also the ability to engage in profound intercultural interpretation.

Thus, integrating the approaches of Newmark, Kabakchi, Venuti, Aixelá, and Bassnett, supplemented by the functional model and concepts of Razumovskaya and Valkova (2017), as well as Tarasenko and Quero, allows for the development of a comprehensive theoretical model of analysis. Within this model, the translation of cultural realia is viewed as a process of not only the transfer but also the transformation of cultural meanings, conditioned by the norms, ideological attitudes, and communicative goals of the receiving culture.

Statement Problem

In the context of globalization and expanding intercultural communication, the translation of culturally bound elements in literary texts has become increasingly important. Cultural realia remain difficult to translate because they reflect national worldview and often lack direct equivalents. In literary works, they function not only as lexical units but also as carriers of cultural, historical, and social meanings, requiring both linguistic and cultural interpretation in translation.

Existing theoretical approaches, including the classification of cultural realia, the concepts of domestication and foreignization, and the theory of functional equivalence, offer various models for addressing this problem. However, the question of how these strategies are implemented in specific language pairs remains insufficiently explored, especially in the context of interaction between languages shaped by different cultural and religious traditions.

In particular, a comparative analysis of Kazakh and Russian translations of literary texts is of considerable scholarly interest, as these languages function within distinct cultural and historical paradigms. The Kazakh translation tradition has developed at the intersection of Turkic, Islamic, and post-Soviet cultural systems, whereas the Russian translation tradition has evolved within the framework of the European cultural model. This creates the conditions for differences in translation strategies and in the interpretation of cultural realia.

Thus, a research problem arises, consisting in identifying the patterns of rendering cultural realia in Kazakh and Russian translations and determining the extent to which cultural,

cognitive and normative factors influence the choice of translation strategies.

Resolving this problem will not only clarify theoretical principles in translation studies but also contribute to the understanding of translation as a form of cultural interpretation and intercultural interaction.

Methods

This study, conducted within the framework of descriptive translation studies, aims to identify patterns of conveying cultural realia in literary texts, taking into account sociocultural factors (Toury, 1995). The theoretical basis is formed by V. Kabakchi's typology of cultural realia (2004) and L. Venuti's concepts of domestication and foreignization (2008). In addition, the concept of *estrangement* developed by V. Shklovsky (1983) is taken into account, which in this study is interpreted as a stylistic mechanism capable of being transformed into a form of expressive enhancement during the translation process.

Translation is viewed as an interpretative process of adapting a text to the cultural expectations of the target audience (Baker, 2018).

The study is comparative in nature and includes an analysis of the original text and its translations into Kazakh and Russian. The work is based on O. Wilde's fairy tale "The Happy Prince" (1888) and its translations (by G. Kasymova and N. Amanzhol; K. Chukovsky and V. Chukhno). The research corpus includes 37 cultural realia, classified according to V. Kabakchi, with the identification of religious and social subgroups.

The study utilizes comparative, contextual-semantic, classificatory, quantitative, and interpretive methods. The analysis includes identifying translation strategies (domestication, foreignization, elements of *estrangement*), their frequency, and interpretation. The study's reliability is ensured by its reliance on established theories and a combination of qualitative and quantitative analysis.

Results

The results of the comparative analysis show that the rendering of cultural realia in the Kazakh and Russian translations of O. Wilde's

fairy tale "The Happy Prince" is characterized by varying degrees of preservation of the original's cultural specificity. Whilst the Kazakh translations reveal a more consistent focus on domestication as the primary translation strategy, the Russian translations demonstrate a relative balance between domestication, foreignization and artistic estrangement. In accordance with the classification of cultural realia proposed by Kabakchi, this study analyzes three main types of culturonyms: polyonyms, idionyms, and xenonyms. Polyonyms represent universal elements of human civilization, functioning in various cultures; idionyms reflect the specific realia of the internal culture, assigned to a given language; xenonyms, in turn, denote units of language that are correlated with the realia of external (foreign-language) cultures (Kabakchi, 2004: 53). Within the framework of this study, it seems appropriate to also analyze religious and social realia, since they play a significant role in the process of conveying semantic and cultural content during translation.

The Rendering of Idionyms

Idionyms denoting the institutional, social, and courtly realia of Victorian England constitute one of the most significant groups of culturally marked units in the text. These include *Mayor*, *Town Councillors*, *Maid of Honor*, *Court Ball*, *Cathedral*, and *Palace*. Their function in the original text is not limited to nomination: they form the socio-historical background of the work and establish the text's connection to the specific cultural model of late 19th-century England.

In Kazakh translations, this group of terms, such as *Mayor* and *Town Councillors*, demonstrates varying degrees of cultural adaptation. Whilst *Mayor* is rendered through partial foreignization (қала мэрі), which preserves the Western administrative model, *Town Councillors* is subject to either generalization (кеңесшілер) or partial specification (қалалық кеңесшілер), reflecting a tendency towards a reduction in institutional specificity.

Russian translations exhibit a variety of solutions. For example, *Mayor* is rendered as «Мэр» (*Mayor*) or «Мэр Города» (*Mayor of the City*) which reflects a strategy of partial for-

eignization. The lexical unit «мэр» preserves the foreign administrative coloring and indicates the belonging of the realia to the Western system of urban governance. The variant «Мэр Города» contains an element of explication, as it clarifies the character's function and makes the translation more comprehensible for the reader. Thus, the first variant is closer to preserving the cultural specificity of the original, while the second combines foreignization with pragmatic adaptation. The resulting data are presented in Table 1.

God – *Господь/Господь Бог*, *Angel* – *ангел*, *Paradise* – *рай*. This approach preserves the Christian religious discourse of the original and ensures relative semantic continuity between the source and target texts.

Kazakh translations take a different approach: *God* is rendered as «*Жаратушы / Жаратқан Құдай*» or «*Құдай*», *Angel* as «*періште*», and *Paradise* as «*жұмақ*». At first glance, these correspondences may be perceived as natural religious equivalents. However, on a conceptual level, they indicate a deeper

Table 1. Translation of Idionyms Across Translators

No	Source Realia	G.Kassymova	N.Amanzhol	K.Chykovsky	V.Chukhno	Translation Strategy
1	Mayor	қала мэрі	мэр	Мэр/Мэр Города	Мэр	Domestication-Foreignization
2	Town Councillors	қалалық кеңесшілер	кеңесшілер	городские советники	городские советники	Domestication
3	Palace	сарай	сарай	дворец	дворец	Domestication
4	Court-ball	сарайдың би кеші	бал	придворный бал	бал	Domestication-Foreignization
5	Cathedral	шіркеу	шіркеу	собор	собор	Domestication

In both Kazakh and Russian translations, institutional realia such as *Mayor* and *Town Councillors* demonstrate varying degrees of cultural adaptation. Kazakh translations tend toward generalization and reduced institutional specificity, while Russian translations more often preserve the foreign administrative coloring through partial foreignization. We also analyzed religious and social realia as subgroups of idionyms.

Rendering of Religious Realia

The most significant differences between the Kazakh and Russian translations are observed in the rendering of religious realia such as *God*, *Angel*, and *Paradise*. These units occupy a central place in the semantic structure of the fairy tale, as they shape its moral and religious conclusion and establish a system of values associated with mercy, self-sacrifice, and spiritual reward.

In Russian translations, these terms are generally rendered using direct equivalents:

transformation: the Christian religious framework of the original is reinterpreted within the categories of an Islamised or, more broadly, Turkic-Muslim cultural tradition.

Consequently, in Kazakh translations, religious realia undergo not simply lexical adaptation but a conceptual reconfiguration. The translator not only replaces words but also transposes the text into a different religious and cultural system. This is especially important for interpreting the fairy tale's ending, where religious imagery serves not a decorative but an axiological function.

Thus, religious realia demonstrate the deepest level of domestication in Kazakh translations. While the Russian versions retain the original religious model, the Kazakh translations undergo a cultural reinterpretation.

Rendering of Social Realia

Social realia such as *seamstress*, *match-girl*, and *garret* are associated with the depiction of poverty, urban marginality, and social

injustice. They serve an important function, as it is through them that the humanistic themes of the fairy tale are revealed.

In the Kazakh translations, there is a tendency toward descriptiveness and generalization: *seamstress* is rendered as «тігінші», while *match-girl* becomes «сіріңке сататын кішкентай қыз». These variants convey the basic denotative meaning; however, they partially neutralize the socio-historical background of Victorian England. As a result, the focus shifts from specific social realia to a more universal image of a poor person. The data obtained are shown in Table 2.

Rendering of Xenonyms

Xenonyms in the text are primarily represented by geographical and cultural images of the East: *Egypt*, *Nile*, and *Sphinx*. These units perform an exoticizing function and create a contrast between the cold European city and the distant, conventionally Eastern space toward which the Swallow longs to travel.

In all the analyzed translations, xenonyms are preserved with minimal modifications: *Egypt* as «Египет» / «Мысыр», *Nile* as «Нил» / «Ніл», and *Sphinx* as «Сфинкс». This indicates the predominance of foreignization in the translation of this group of realia.

Table 2. Translation of Social Realia Across Translators

No	Realia	G.Kassy-mova	N.Amanzhol	K.Chukovky	V.Chukhno	Kazakh translation strategy	Russian translation strategy
1	seamstress	тігінші	тігінші	швея	швея	Domestication (explication / generalization)	Direct equivalent
2	match-girl	сіріңке сататын кішкентай қыз	сіріңке сататын кішкентай қыз	девочка, которая торгует спичками	продащица спичек	Domestication (Descriptive translation / explication)	Descriptive translation / explication
3	beggars	кедей	қайыршылар	бедные	нищие	Direct equivalent translation / generalization	Direct equivalent translation / generalization
4	poor house	Қараша үй	Кішігірім үй	убогий дом,	Жалкий, обветшалый домик	Domestication/ generalization	expressive adaptation/ explication

Thus, in the translation of social realia, the Kazakh versions preserve the humanistic meaning but weaken the historical specificity. This confirms the overall adaptive orientation of the Kazakh translation strategy.

In Russian translations, these realia are usually rendered quite faithfully: “seamstress” becomes «швея», and “*match-girl*” becomes «*продащица спичек*». Such translations preserve the social meaning of the original and accurately convey the image of working-class poverty characteristic of Victorian society.

Therefore, in this case, foreignization does not contradict the accessibility of the text. On the contrary, it reinforces the artistic structure of the work by preserving the spatial opposition of “one’s own” versus “other” which is essential to the composition of the fairy tale.

Rendering of Polionyms and Expressive Intensification

Unlike idionyms and xenonyms, polionyms possess a high degree of intercultural

universality. They include designations of basic states, emotions, and social roles such as child, poverty, illness, and suffering.

In most cases, translating them does not present any significant semantic difficulties. However, a characteristic tendency towards expressive intensification is evident in Kazakh translations. For example, “*In a bed in the corner of the room her little boy is lying ill*” is rendered as «*Ал жанында, төсекте оның науқас ұлы ыңырсып қояды*», and the phrase “...*he is too cold to write any more*” as «...*өзінің денесі мұздап қалған, аштық пен суықтан қазір-қазір бар сезімінен айрылардай*». In these instances, the emotional component of the original is not merely reproduced, but intensified.

This intensification serves a pragmatic purpose: it heightens the emotional impact of the text on the reader and makes the characters’ suffering more vivid. However, this strategy also alters the tone of the original, as the translation becomes more evaluative and emotionally charged.

Consequently, in Kazakh translations, *estrangement* is realized not as the preservation of cultural otherness, but as an intensification of affect. In other words, translators do not emphasize the “other” of the text, but rather its emotional expressiveness. The findings are presented in Table 3.

Table 3 illustrates how the choice of translation strategy depends on the type and function of cultural elements. Whilst xenonyms are characterized by a high degree of stability in both translation traditions, institutional and religious elements show the most significant differences.

Based on the data obtained, a diagram was produced (Fig. 1) which illustrates the results of a quantitative analysis of translation strategies across different types of cultural realia.

It also seems important to conduct a comparative analysis of the Kazakh and Russian translations of the fairy tale, as this makes it possible to identify systematic differences in the implementation of translation strategies in rendering cultural realia. To reveal these differences more precisely, it is advisable to examine specific translation solutions at the textual level.

Thus, in the translation of aristocratic realia, significant differences in translation strategies can be observed. For example, in the original: “*for the Queen’s maids-of-honour to wear at the next Court-ball*”, the Kazakh translation renders this as: «*Ханшайымның құрбыларының біріне жақында өтетін би кешінде*» while the Russian version translates it as: «*для фрейлин королевы на придворный бал*»

The Kazakh translation resorts to generalization («*ханшайымның құрбылары*» / «*the princess’s friends*»), which indicates a reduction of socio-hierarchical distinctions and a stronger tendency toward domestication. In contrast, the Russian version («*фрейлины*», «*придворный бал*») preserves elements of the cultural specificity of the original text.

The most significant divergences are manifested in the translation of religious realia. For example, in the original: “*Bring me the two most precious things in the city*” said God to one of His Angels. The Kazakh translation renders this as: «*Құдай өзінің періштесін осы қалаға жіберіп, ең қымбат деп тапқан дүниені алып кел деп тапсырады*», while

Table 3. Distribution of Translation Strategies by Type of Realia

Type of Realia	Kazakh Translations	Russian Translations	Dominant Strategy
Idionym (institutional, court)	Domestication + Foreignization	Domestication + Foreignization	Adaptation vs Preservation
Religious realia	Domestication (conceptual shift)	Equivalence (preservation)	Cultural transformation
Xenonyms	Foreignization	Foreignization	Stability
Social realia	Domestication	Partial domestication	Generalization
Polyonym	Expressive intensification	Neutral / stylistic	Pragmatic shift

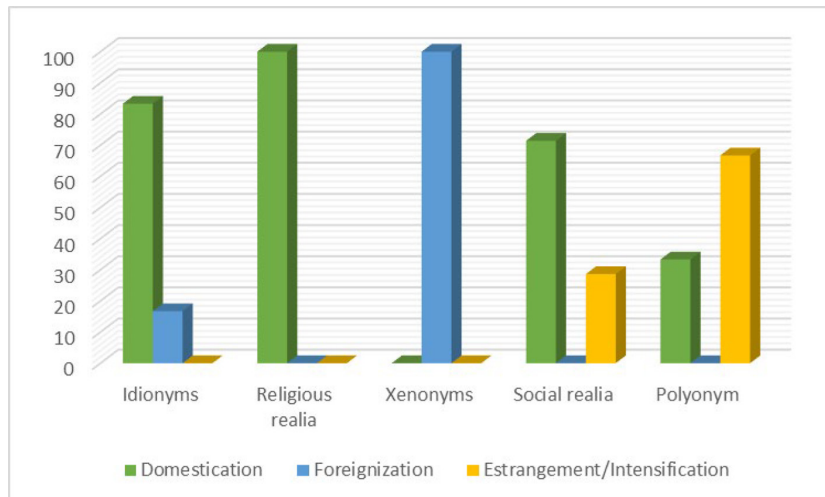


Fig. 1. Distribution of translation strategies across different types of cultural realia

the Russian version translates it as: « *Принеси мне две самые ценные вещи, которые ты только найдешь в этом городе, – повелел Госродь Бог одному из своиз Ангелов* » In this case, the Russian translation reproduces the Christian religious discourse without modification, whereas the Kazakh translation demonstrates its transformation: “God” – «Құдай», “Angel” – «періште.» This indicates a conceptual adaptation in which one religious system is substituted with another.

Thus, the translation affects not only the linguistic but also the ideological level of the text. At the same time, xenonyms demonstrate stability in both languages. For example, in the original: “*I am waited for in Egypt...my friends are flying up and down the Nile*” The Kazakh translation renders this as: « *мені Мысырда достарым тосып отыр, – деді Қарлығаш. – Құрбыларым Ніл өзенінің үстінен айнала ұшып...* », while the Russian version translates it as: « *Меня ждут не дождутся в Египте, – ответила Ласточка. – Мои подруги кружатся над Нилом* »

In this example, both translation traditions preserve the geographical realia, which corresponds to the strategy of foreignization and allows the exotic coloring of the text to be maintained.

In the translation of social realia, by contrast, a tendency toward simplification can be

observed in the Kazakh translations. For example, in the original: “*She is a seamstress... her little boy is lying ill*” The Kazakh translation renders this as: «*Ол тігінші әйел... төсекте оның науқас ұлы ыңырсып қояды*», while the Russian version translates it as: «*Она швея... ее мальчик лежит в лихорадке* »

Although the denotative meaning is preserved, the Kazakh version neutralizes some of the social and class-related connotations characteristic of the Victorian era, which indicates the predominance of the domestication strategy. A comparative analysis of the Kazakh and Russian translations of “*The Happy Prince*” is presented in Fig. 2.

Thus, the examples given confirm that the Kazakh tradition demonstrates a systematic focus on the domestication, adaptation and integration of the text into the host culture, whereas the Russian translation tradition is characterised by a variety of strategies and a desire to preserve the text’s cultural complexity.

The most significant discrepancies are found in the rendering of religious and institutional realia, where Kazakh translations undergo a profound transformation of the original cultural model. This supports the view that translation operates within the norms of the target culture and is shaped by its value system (Toury, 1995:56). The data obtained allow us to identify several consistent patterns. Firstly, in

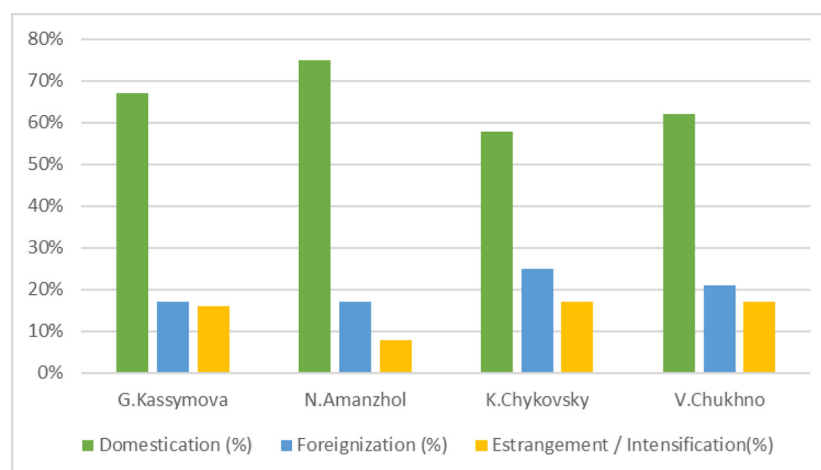


Fig. 2. Distribution of translation strategies

the Kazakh translations domestication emerges as the dominant strategy. This is evident in the rendering of institutional, religious and social realia through functional substitution, generalization, descriptiveness and cultural adaptation. Secondly, the most profound transformation is observed in the sphere of religious realia. The replacement of Christian discourse with Islamised equivalents indicates a conceptual reinterpretation of the text. Thirdly, foreignization is retained primarily in the rendering of xenonyms. Geographical names and cultural markers of the East are rendered consistently, as they are internationally recognizable and do not require complete adaptation. Fourthly, Russian translations demonstrate a more balanced model, combining domestication, foreignization and elements of artistic estrangement. This allows for the preservation of much of the original's cultural complexity.

The results of the analysis thus confirm that the differences between the Russian and Kazakh translations are systematic in nature and are attributable not only to linguistic factors, but also to cultural, religious and literary-traditional factors.

Discussion

The findings confirm that the translation of cultural realia should be viewed not as a mechanical process of linguistic transfer, but as an interpretative process involving the redistribu-

tion of cultural and semantic meanings. This conclusion is consistent with the descriptive paradigm of translation studies, according to which translation is determined by the norms of the target culture (Toury, 1995), as well as with the approach that views translation as a form of cultural rewriting (Bassnett, 2014).

In a broader context, the patterns identified correlate with the concept of “*culture-specific items*” proposed by Aixelá (1996), according to which the translation of culturally marked units inevitably involves a choice between preservation and adaptation. As the results of this study show, this choice is realized differently in the Kazakh and Russian translation traditions.

First and foremost, the fundamental difference between translations lies in the degree of domestication. The Kazakh translations by G. Kasymova and N. Amanzhol demonstrate a systematic focus on adaptation, which is evident not only at the level of individual lexical units but also at the conceptual level of the text. In the terms of L. Venuti (Venuti, 2008), this refers to a pronounced domestication strategy aimed at the «ethnocentric reduction» of the source text to the cultural values of the target audience.

At the same time, Russian translations (by K. Chukovsky and V. Chukhno) employ a more hybrid model, in which domestication is combined with foreignization and elements of artistic estrangement. Such variability cor-

responds to the observations of Davies (2003), who notes that the translation of cultural realia often involves combining strategies depending on their function within the text.

Thus, domestication in Kazakh translations appears as a pragmatically motivated strategy. The rendering of xenonyms is particularly interesting. Unlike other types of realia, geographical names (Egypt, Nile, Sphinx) are preserved in all translations.

This is consistent with the findings of Aixelá (1996), who notes that elements with a high level of international recognition are more often preserved because they do not require adaptation. Consequently, foreignization in this case does not contradict communicative accessibility, but, on the contrary, contributes to the preservation of the artistic structure of the text. This is particularly important because xenonyms perform the function of creating an exotic space and sustaining the compositional opposition of “one’s own” versus “other”.

Equally significant is the tendency towards expressive intensification observed in Kazakh translations. The addition of evaluative vocabulary («кедейден де кедей», «қайыршыдан да жаман») and the intensification of emotional states indicate a shift in the text’s pragmatic focus. This phenomenon can be interpreted in the light of the communicative approach (Hatim & Mason, 1997), according to which translation is oriented towards the impact on the recipient.

Unlike the classical understanding of *estrangement* proposed by V. Shklovsky (Shklovsky, 1983), where the emphasis is placed on the estrangement of perception, in the Kazakh translations *estrangement* is transformed into a form of affective intensification. This indicates a redistribution of the functions of artistic devices in the process of translation. Thus, Kazakh translations demonstrate an orientation towards emotional and moral impact, which corresponds to broader trends of cultural adaptation in national translation traditions. This approach allows us to enhance the humanistic pathos of the work, but at the same time leads to a partial loss of the stylistic restraint of the original.

In Russian translations, on the contrary, *estrangement* is realized primarily through the

preservation of artistic form – rhythm, repetition and imagery. This corresponds to the goal of preserving the aesthetic structure of the text, as noted in the works of J. Munday (2016).

Summarizing the results, it can be argued that the choice of translation strategy is determined not only by the type of realia, but also by its function in the text (Quero, Shanana 2023), as well as the cultural norms of the receiving audience. In a broader theoretical context, the results of the study confirm that translation is a form of cultural mediation, within which not only the transmission, but also the transformation of meanings occurs (Baker, 2018). Moreover, the degree of transformation varies depending on the translation tradition.

Conclusion

The research analyzed the rendering of cultural realia in the Kazakh and Russian translations of “The Happy Prince” and identified the main translation strategies used in intercultural communication.

The analysis revealed that cultural realia constitute a key element of literary texts, performing not only a nominative function but also semiotic, sociocultural and aesthetic functions. Translating them is a complex process in which linguistic rendering is inextricably linked to the interpretation of cultural meanings.

The findings of the study showed that the choice of translation strategy is determined both by the internal characteristics of the cultural unit itself and by external factors relating to the norms and expectations of the target culture.

In particular, idionyms, which are highly culture-specific, undergo the greatest transformation, whereas polionyms remain stable due to their universality. Xenonyms, on the other hand, are largely preserved in their original form, owing to their international status and their functional role in creating cultural distance.

A comparative analysis has revealed fundamental differences between Kazakh and Russian translation traditions. Kazakh translations demonstrate a consistent focus on domestication, achieved through functional substitution, generalization and expressive intensification. This strategy aims to adapt the

text to the cognitive and cultural framework of the target audience and ensure its pragmatic accessibility. In contrast, Russian translations are characterized by strategic variation and a desire to preserve the text's cultural complexity by striking a balance between domestication and foreignization.

The phenomenon of stylistic *estrangement* also deserves special attention; in Kazakh translations, this is achieved by intensifying the emotional tone and pragmatic impact of

the text. In this case, *estrangement* takes on an affective rather than a cognitive character, reflecting the specific nature of the target cultural tradition.

Taken together, the findings confirm that the translation of cultural realia is not a universal procedure, but rather a variable practice shaped by socio-cultural, cognitive and normative factors. In this context, translation should be regarded as a form of cultural interpretation in which meanings and values are transformed.

References

- Aixelá J.F. Culture-specific items in translation. In R. Alvarez & M.C. Vidal (Eds.), *Translation, power, subversion*. Multilingual Matters. 1996, 52–78.
- Baker M. *In other words: A coursebook on translation (3rd ed.)*. Routledge. 2018.
- Bassnett S. Constructing Cultures: Essays on Literary Translation. In: S. Bassnett, A. Lefevere. *Topics in Translation*. 2000.
- Davies E. E. A goblin or a dirty nose? The treatment of culture-specific references in translations of the Harry Potter books. *The Translator*, 2003, 9(1), 65–100.
- Hatim B., Mason I. *The translator as communicator*. Routledge. 1997.
- Hurtado Albir A. *Traducción y traductología. Introducción a la traductología*. Madrid, Cátedra, 2001. 695.
- Munday J. *Introducing translation studies: Theories and applications (4th ed.)*. Routledge. 2016.
- Newmark P. *A textbook of translation*. Prentice Hall. 1988.
- Nida E. A. *Toward a science of translating*. Brill. 1964.
- Quero Gervilla E. F., Shananina M. *Strategies of Russian-Spanish translation of gastronomy-related cultural referents in M. Bulgakov's novel The Master and Margarita. Research Result. Theoretical and Applied Linguistics*, 2023, 9(4), 63–78. <https://doi.org/10.18413/2313-8912-2023-9-4-0-4>
- Razumovskaya V. A., Valkova Yu. Ye. *Domestikatsiya, forenizatsiya i ostraneniye v perevode: istoricheskiy aspekt* [Domestication, Foreignization, and Estrangement in Translation: History of Application]. In: *Vestnik NGLU [LUNN Bulletin]*. 2017, 40, 111–123.
- Shklovsky V. Art as technique. In: L. T. Lemon & M. J. Reis (Eds.), *Russian formalist criticism: Four essays*. University of Nebraska Press. 1983, 3–24.
- Tarasenko T. V., Quero Gervilla E. F. *Ob'ekty vinopitiia v povesti S. Dovlatova «Zona» kak natsional'nye realii i ikh perevod na ispanskii yazyk* [Wine-drinking objects in S. Dovlatov's *The Zone* as national realia and their translation into Spanish]. *Tomsk State University Journal of Philology*, 2021, (73), 101–118. <https://doi.org/10.17223/19986645/73/7>
- Toury G. *Descriptive translation studies and beyond*. John Benjamins. 1995.
- Tymoczko M. *Enlarging translation, empowering translators*. Routledge. 2007.
- Uayl'd O. *Baqitti xanzada [The Happy Prince]* (Trans. N. Amanzhol). 2014. <https://massaget.kz/audarma/oskar-uayld-bakyittyi-hanzada-16889/?ysclid=mos3zjvw71664634616>
- Uayl'd O. *Portret Dorian Greya. P'yesy. Skazki* [The Picture of Dorian Gray. Plays. Tales] / O. Uayl'd; per. s angl. V. Chukhno. – M., Izdatel'stvo «E», 2016, 608.
- Uayl'd O. *Baqitti xanzada [The Happy Prince]* (Trans. G. Kassymova). 2018. <https://qazaquni.kz/adebiet/85109-oskar-wajld-baqyitty-hanzada>
- Wilde O. *The Happy Prince*. In: *The Happy Prince and Other Tales*. London: David Nutt. 1888.
- Wilde O. *The Happy Prince* (Trans. K. Chukovsky). M., Prosveshchenie. 1888/1990.