

# ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА

## Innovative Economy



№ 3 (44), 2025

**Электронный научный журнал  
Инновационная экономика / Innovative Economy**

**№ 3 (44), 2025 г.**

Все статьи, публикуемые в журнале, рецензируются ведущими учеными.

В журнале рассматриваются результаты научных исследований в области экономических наук.

Авторами статей являются ведущие специалисты современного научного знания, научно-педагогические работники, аспиранты, докторанты.

Журнал ориентирован на широкий круг ученых, специалистов-практиков, студентов, аспирантов и преподавателей, участвующих в научно-исследовательской работе.

Мнение авторов может не совпадать с мнением редакции.

Главный редактор — **Мосейкин Юрий Никитович**, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой Национальной экономики Экономического факультета, Российский университет дружбы народов им. П. Лумумбы.

Заместитель главного редактора — **Соловьёва Юлиана Владимировна**, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры национальной экономики, Российский университет дружбы народов им. П. Лумумбы.

Учредитель и издатель: **Российский университет дружбы народов им. П. Лумумбы (РУДН)**, г.Москва.

Журнал издается с 2014 года.

Издание зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство о регистрации: Эл № ФС77-87907 от 22 июля 2024 г. (СМИ — «сетевое издание»).

Журнал входит в базу РИНЦ (Лицензионный договор от 12 февраля 2015 г.). Зарегистрирован в международной базе цитирования Academic Resource Index ResearchBib

Периодичность: 4 раза в год.

Выпуски журнала размещаются на сайте [in-econ.ru](http://in-econ.ru)

E-mail редакции: [in-econ@rudn.ru](mailto:in-econ@rudn.ru)

## Редакция

- Мосейкин Юрий Никитович** – д.э.н., профессор, *главный редактор (г.Москва, Россия)*
- Соловьёва Юлиана Владимировна** – к.э.н., доцент, *заместитель главного редактора (г.Москва, Россия)*
- Корневская Анна Вадимовна** – к.э.н., доцент, *ответственный секретарь (г.Москва, Россия)*
- Антонио Санчес (Antonio Sanchez)** - PhD, профессор, *член Редакционного совета (Валенсия, Испания).*
- Афанасьев Валентин Яковлевич** - д.э.н., профессор, *член Редакционного совета (г.Москва, Россия)*
- Давыдов Владимир Михайлович** - д.э.н., профессор, *член-корреспондент РАН, член Редакционного совета (г.Москва, Россия)*
- Есболова Айнуур Ергазиевна** - PhD, доцент, *член Редакционного совета (Шымкент, Казахстан)*
- Ефремов Виктор Степанович** – д.э.н., профессор, *член Редакционной коллегии (г.Москва, Россия)*
- И Цзимин** - д.э.н., профессор, *член Редакционного совета (Пекин, Китай)*
- Иванова Наталья Ивановна** - Академик РАН, д.э.н., профессор, *член Редакционного совета (г.Москва, Россия)*
- Карзанова Ирина Викторовна** – к.э.н., доцент, *член Редакционной коллегии (г.Москва, Россия)*
- Кириченко Татьяна Витальевна** - д.э.н., профессор, *член Редакционного совета (г.Москва, Россия)*
- Комзолов Алексей Алексеевич** - д.э.н., профессор, *член Редакционного совета (г.Москва, Россия)*
- Костадинов Антон** - PhD, *член Редакционного совета (София, Болгария).*
- Крейденко Татьяна Федоровна** – к.г.н., доцент, *член Редакционной коллегии (г.Москва, Россия)*
- Ломаченко Татьяна Ивановна** - д.э.н., профессор, *член Редакционного совета (г.Москва, Россия)*
- Миронова Марина Николаевна** - к.э.н., доцент, *член Редакционной коллегии (г.Москва, Россия)*
- Нежникова Екатерина Владимировна** – д.э.н., профессор, *член Редакционного совета (г.Москва, Россия)*
- Оганесян Ани Ашотовна** – к.э.н., PhD, доцент, *член Редакционной коллегии (г.Москва, Россия)*
- Оксана Полевая-Долтон** - PhD, к.э.н., *член Редакционного совета (Портсмут, Великобритания).*
- Пизенгольц Владимир Михайлович** - д.э.н., профессор, *член Редакционной коллегии (г.Москва, Россия)*
- Сухарева Евгения Викторовна** - д.э.н., доцент, *член Редакционного совета (г.Москва, Россия)*
- Сюй Полин** - д.э.н., профессор, *член Редакционного совета (Пекин, Китай)*
- Черняев Максим Васильевич** – к.э.н., PhD, доцент, *председатель Редакционного совета (г.Москва, Россия)*
- Шаркова Антонина Васильевна** - д.э.н., профессор, *член Редакционного совета (г.Москва, Россия)*
- Шаяхметова Кульшария Оракбаевна** - д.э.н., профессор, *член Редакционного совета (Нур-Султан, Казахстан).*
- Шкваря Людмила Васильевна** - д.э.н., профессор, *член Редакционной коллегии (г.Москва, Россия)*

## Содержание

<b>Аль Моатасем Ахмед Сейф Аль Фарси, Карзанова И.В.</b> Совместные предприятия как стратегическое решение проблем международного партнёрства Омана	5
<b>Соколан Д.С., Мирзаханян К.А., Хусяинова Г.И., Осипова Д.А.</b> Роль ОАЭ и Саудовской Аравии в китайской инициативе «Один пояс, один путь»	19
<b>Макеева Е.Н., Маршалова К.Ц.</b> Устойчивое развитие бизнес-сред в условиях современных вызовов и угроз	37
<b>Шагап В.А., Соловьёва Ю.В.</b> Кибербезопасность как критический фактор цифровой трансформации энергетической инфраструктуры Индии	54
<b>Ильина Т.А., Пашинина А.А., Сканцева А.Д.</b> Цифровизация бизнес-процессов в банковской сфере (на примере ПАО «Сбербанк России»)	79
<b>Фан Чэньси, Чернышева Ю.Г.</b> Интеграция целей ESG с финансовыми инновациями в китайских МСП	93
<b>Наставшев Д.А., Николенко Т.Ю.</b> Менеджмент в эпоху цифровых трансформаций: методы оценки эффективности инвестиций в инновационные проекты	108
<b>Папахчян И.А.</b> Современные подходы к менеджменту центров компетенций в системе устойчивого развития организации	123
<b>Кукаркин А.А., Савенко О.Л.</b> Роль кластерной политики в региональном развитии: анализ мирового опыта и возможности применения в России	139
<b>Наши авторы</b>	155

## Contents

<b>Al Moatasem Ahmed Saif Al Farsi, Karzanova I.V.</b> Joint Ventures as a Strategic Fix for Oman's International Partnership Challenges	5
<b>Sokolan D.S., Mirzakhanyan K.A., Khusyainova G.I., Osipova D.A.</b> The Role of the UAE and Saudi Arabia in the Chinese Initiative "One Belt, One Road"	19
<b>Makeeva E.N., Marshalava K.Ts.</b> Sustainable development of business environments in the context of modern challenges and threats	37
<b>Shagap V.A., Solovieva Yu.V..</b> Cybersecurity as a critical factor in the digital transformation of India's energy infrastructure	54

<b>Пыина Т.А., Pashinina A.A., Skantseva A.D.</b> Цифровизация бизнес-процессов в банковской сфере (на примере ПАО «Сбербанк России»)	<b>79</b>
<b>Fang Chenxi, Chernysheva J.G.</b> Integrating ESG Goals with Financial Innovation in Chinese SMEs	<b>93</b>
<b>Nastavshev D.A., Nikolenko T.Yu.</b> Management in the Era of Digital Transformation: Methods for Evaluating the Effectiveness of Investments in Innovative Projects	<b>108</b>
<b>Papakhchyan I.A.</b> Modern approaches to the management of competence centers in the organization's sustainable development system	<b>123</b>
<b>Kukarkin A.A., Savenko O.L.</b> The Role of Cluster Policy in Regional Development: Analysis of Global Practices and Potential Applications in Russia	<b>139</b>
<b>Our authors</b>	<b>155</b>

## МИРОВАЯ ЭКОНОМИКА И МЕЖДУНАРОДНЫЕ ОТНОШЕНИЯ

Совместные предприятия как стратегическое решение проблем  
международного партнёрства Омана

*Аль Моатасем Ахмед Сейф Аль Фарси,*

*Карзанова Ирина Викторовна,*

*Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы (РУДН)*

*117198, Россия, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.6*

Экономика Омана сталкивается со значительными трудностями в области международного сотрудничества и экономической диверсификации, несмотря на выгодное географическое положение и проводимые реформы. Данное исследование изучает потенциал создания совместных предприятий (СП) в качестве трансформационной стратегии для решения этих проблем, с особым акцентом на передачу технологий, снижение рисков и расширение рынков. Основываясь на теориях международного бизнеса, включая стратегические альянсы, транзакционные издержки, ресурсный подход и институциональную теорию, в работе применяется тематический анализ кейсов, государственной политики (например, Закона об иностранных капиталовложениях) и литературы для оценки роли СП в экономической трансформации Омана. Результаты демонстрируют успешные примеры СП (такие как солнечный проект Ibrī II и нефтеперерабатывающий завод Diqat), способствовавшие диверсификации через обмен опытом и капиталом, а также неудачные кейсы (например, Oman-Fischbach), выявившие проблемы культурного несоответствия и слабого корпоративного управления. Реформы, включая разрешение 100% иностранного владения, повышают привлекательность Омана для создания СП, но их эффективность зависит от стратегического выбора партнеров и адаптации к местным условиям. Исследование приходит к выводу, что совместные предприятия, при условии разработки надежных политических рамок и межкультурной интеграции, могут вывести Оман на позицию конкурентоспособного игрока на глобальных рынках и способствовать достижению целей диверсификации в соответствии с программой «Оман-2040». Полученные результаты предлагают практические рекомендации для политиков и инвесторов, заинтересованных в использовании СП для устойчивого роста.

**Ключевые слова:** Совместные предприятия, экономическая диверсификация, передача технологий, иностранное владение, регуляторные реформы.

**JEL:** O14.

## Joint Ventures as a Strategic Fix for Oman's International Partnership Challenges

*Al Moatasem Ahmed Saif Al Farsi,  
Karzanova Irina Viktorovna,*

*Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University)  
117198, Russia, Moscow, Miklukho-Maklaya st., 6*

*Oman's economy faces significant challenges in international cooperation and economic diversification, despite its strategic geographic position and ongoing reforms. This study examines whether joint venture (JV) development can serve as a transformative strategy to address these challenges, with particular focus on technology transfer, risk mitigation, and market expansion. Grounded in international business theories, including Strategic Alliances, Transaction Cost Economics, Resource-Based View, and Institutional Theory. The research employs a thematic analysis of case studies, government policies (e.g., the Foreign Capital Investment Law), and literature to evaluate JVs' role in Oman's economic transformation. The results highlight successful JVs (e.g., Ibri II Solar Project, Duqm Refinery) that have enhanced diversification through shared expertise and capital, alongside failed cases (e.g., Oman-Fischbach) revealing pitfalls like cultural misalignment and governance gaps. Regulatory reforms, such as 100% foreign ownership, are shown to improve Oman's JV appeal, but their effectiveness depends on strategic partner selection and localized adaptation. The study concludes that joint ventures, if supported by robust policy frameworks and cross-cultural integration, can reposition Oman as a competitive player in global markets while advancing Vision 2040's diversification goals. These findings offer actionable insights for policymakers and investors seeking to leverage JVs for sustainable growth.*

**Keywords:** *Joint ventures, economic diversification, technology transfer, foreign ownership, regulatory reforms.*

### Introduction

Oman, with its rich history and strategic location, is navigating complex global dynamics in the face of rapid market transformations. Historically driven by oil and gas, Oman is now in a phase of modernization and diversification, necessitating a shift in its approach to global cooperation. Joint Ventures (JVs) have emerged as a key strategy to overcome challenges in international partnerships by combining resources, sharing risks, and managing operations. The joint ventures are seen to be representing collaborative enterprises where two or more business entities are seen to combine its resources while sharing risks and jointly managing operations for attaining objectives mutually [7]. These JVs go beyond mere commercial transactions, representing

strategic alliances that address cross-border economic risks such as regulatory disparities, cultural differences, and technology transfer issues [20].

Oman is leveraging JVs to attract global expertise, capital, and innovation while maintaining sovereignty over critical resources. Government initiatives like Omanization and economic diversification underscore the importance of JVs in stimulating growth and improving competitiveness. However, aligning local practices with international standards presents challenges, creating a fertile environment for JVs to bridge the gap between local and global economies. This specific tension creates certain fertile environment for the joint ventures that can also set the bridge between local and global landscapes of economies [12]. JVs offer a flexible framework that facilitates cost-sharing in research and development, access to advanced technologies, and entry into new markets, particularly in sectors like energy. While beneficial, these ventures come with challenges, including governance complexities and intellectual property issues. Therefore, addressing these underlying challenges would require robust foundation of theories and analytical framework to elucidate multifaceted nature of developing joint ventures in Oman [5].

The research explores the potential of JVs as a transformative strategy for overcoming cooperation risks, drawing on theoretical frameworks and thematic analysis to offer recommendations for policymakers and industry practitioners. Despite inherent challenges, the study concludes that JVs remain a viable strategy for enhancing global cooperation in Oman, provided regulatory safeguards and cultural integration mechanisms are effectively implemented. Ultimately, the research is subject to take upon the argument that regardless of the challenges inherent, development of joint ventures would remain as the viable as well as transformative strategy to enhance global cooperation in Oman, providing that safeguards adequately, frameworks for regulations and mechanisms of cultural integrations to put into place [4].

## Materials and Methods

To explore whether joint venture development could address international cooperation challenges in Oman, the study employs a scientific approach using thematic analysis. This qualitative method is suitable for synthesizing a wide range of literature, industry reports, government publications, and relevant case studies, enabling a comprehensive evaluation of joint ventures as a transformative strategy for Oman's economic and business landscape.

## Results

Oman as the nation strategically perched at the Middle East and Indian Ocean crossroads and has long been the nation of seafarers and traders both. Furthermore, it is to be seen that rich history of Oman considering international commerce is seen to be etched into fabric of its culture [17]. However, considering the present stance of modern era, Oman is seen to be facing major challenges in terms of international cooperation, which could be surmounted based on strategic development of the joint ventures. Moreover, it is also to be considered that by leveraging joint ventures, Oman would not only be able to mitigate its inherent risks but would also unlock the brand-new realm of its economic as well as strategic scopes in context of international collaborations [16].

### *Enhancement in Diversification of Economy*

Considering the findings in terms of enhancement in the economic diversification of Oman, it can be evaluated that joint ventures would be offering specific practical pathway for Oman. Significantly, by partnering with the global firms, Oman would be able to develop sectors such as; tourism as well as renewable energy alongside logistics and manufacturing as well [2]. For example; in the year 2019, it is found that Omani government had entered into specific JV with the Japanese organisation Marubeni Corporation for establishing Ibri II Solar Project, which is a 500 MW plant of solar power [9]. This certain project would not only be contributing towards renewable energy targets of Oman but would also be fostering transferring the technologies and development of necessary skills.

### *Risk Mitigation and Overcome Hindrances*

International cooperation often is seen to grapple with risks like misunderstanding cultures, issues in regulatory compliances and unequal dynamics of power. Contextually, it can be found that joint ventures can distribute these risks more evenly among the partners. For example, considering the partnership between Petroleum Development Oman (PDO) as well as Royal Dutch Shell is reflecting the testament for overcoming risks related to operations in the Omani oil sector [8]. Therefore, by sharing technological expertise along with local knowledge, both the partners have been able to maintain production level with efficiency regardless of the volatility in the global market.

### *Leveraging the Position in Geopolitical Context*

Furthermore, it is to be observed that neutral foreign policy of Oman alongside its strategic geographical positioning or location has made it an attractive hub for all the businesses that are aiming for accessing markets across Middle East as well as Asia and Africa. Thus, it can be implied that joint ventures in Oman would have the scope to capitalise on this. That is also by developing operations that would be serving several regions [15]. For example, Duqm refinery as well as Petrochemical Industries Company is representing the joint venture between Oman and Kuwait. Significantly, in the GCC market, this specific joint venture is seen to have placed Duqm as the major logistics and industrial hub. That is also by enhancing economic ties along with trade routes in between the GCC nations [6].

### *Addressing Cultural and Regulatory Integration*

Successful joint ventures would be requiring deep understanding of local regulations as well as cultural nuances. In this context, establishing frameworks that can facilitate smooth and seamless integration is apparently crucial. Considering this aspect, it can be seen that Omani government's introduction of Foreign Capital Investment Law in the year 2019 that was enacted in the year 2020 has eased restrictions on foreign ownerships [11]. That is making it highly conducive for the joint ventures in Oman to form as well as operate with effectiveness. This law certainly

allows complete 100% foreign ownerships across several sectors by decreasing barriers for international investors.

#### *Scopes and Advantages of Joint Ventures in Oman*

In addition to the above findings, it is also to see that Oman as the emerging nation would have the scope or advantages of joint ventures, specifically in terms of technology transfer [20]. There international partners are found to bring cutting-edge technologies that can be diffused into local economy. Furthermore, it is also to be seen that joint ventures in Oman would be creating opportunities for skill development through training and developing the Omani workforce. On the other hand, market expansion in terms of access to the international partners' markets is becoming highly feasible by boosting opportunities of exports [10]. And optimisation of the resources based on shared capital as well as resources would be decreasing financial burden on any one single entity. In this significance, it is to be seen that sectors being engaged in the joint ventures in Oman have majorly witnessed growth being accelerated. That is attributing towards the success for shared expertise and resources. Moreover, while exact percentage of growth is found to be varying, the trend would be depicting positive outcomes from those collaborations.

#### *Risks and Related Hindrances in Joint Ventures across Oman*

With the findings above so far, it is seen that joint ventures in Oman is presenting opportunities for diversification of the economy alongside having core access to global market expertise. However, they are also not without any risks as well as hindrances. In this accordance, one of the primary challenges could be observed is the risk of strategic misalignment between the partners. It is to be said that when local companies as well as the international investors are to enter into a joint venture with differing vision or strategic priorities, the partnership would certainly become mired in case of conflict objectives [14]. For example; the failure of Oman and Fischbach joint venture can be considered and it can be traced to certain interplay of internal strategic misalignment alongside external pressures. It is to be seen that the partners have pursued divergent vision strategically that has led towards unclear general goals and conflicting priorities in making decisions.

Additionally, cultural and operational differences have also strained the alliance as distinctive business practices locally and approach of communication created misunderstandings and lack of mutual trusts that led the partners to have imbalance in attaining common objectives [1]. Moreover, weak governance structure and ambiguous contractual agreements between Oman government and Fischbach exacerbated those challenges of joint ventures by generating imbalanced power dynamics and leaving roles and responsibilities to be ill-defined. Therefore, from this specific failure of the joint ventures in Oman, it can be evaluated that governance and management issues are bound to complicate the process of successful joint ventures. On the other hand, cultural differences between the international partners and Omani companies are subject to represent another critical barrier in the process of joint ventures specifically in context of diverse business environment of Oman [3]. Therefore, when companies from different managerial and cultural backgrounds are found to be collaborating, the risks related to communication and leadership increases.

#### *The Roadmap for Changes Transformative for Joint Ventures in Oman*

The path forward for the Omani strategic joint ventures occurrences require centred efforts from the Omani government as well as the private sector of the economy both. Therefore, in this significance, embracing joint ventures to be aligned with the global trends of collaboration more than competition has emerged as pivotal prospect. It would be positioning Oman not only just as the participant within the global markets but also as the formidable player to shape the landscapes of global economies [18]. Additionally, it is also to view that focusing majorly on the sectors like technology as well as renewable energy on the basis of joint ventures could be propelling Oman into forefront of digitalisation and innovation. For example; exploring partnerships in context of the production of green hydrogen, which is the field to garner international attention could be placing Oman on the map as the leader within sustainable energy sector. Henceforth, with the continual evolve of geopolitical dynamics, strategic use of joint ventures by Oman could be serving as the blueprint for other emerging nations who are facing equivalent challenges [19]. Therefore, with fostering the environment of mutual growth and leveraging the advantages uniquely, Oman would be able to

transform challenges related to global cooperation into core opportunities for profound advancement of the nation [13].

### **Discussion**

Joint ventures (JVs) represent a pivotal strategy for Oman to overcome international cooperation challenges while accelerating its economic diversification agenda under Vision 2040. The successful Ibri II Solar Project and Duqm Refinery partnerships demonstrate how JVs can effectively transfer technology, mitigate risks through shared investments, and strengthen Oman's position as a regional logistics and industrial hub [20]. However, the failure of the Oman-Fischbach venture reveals critical vulnerabilities in JV implementation, particularly regarding strategic alignment between partners, management of cultural differences in business practices, and the establishment of clear governance structures.

Oman's unique advantages - including its neutral foreign policy, strategic geographic location, and progressive regulatory reforms like the 2019 Foreign Capital Investment Law - create a favourable environment for JV development. To fully capitalize on this potential, Oman must prioritize the development of standardized JV frameworks that address intellectual property rights, dispute resolution mechanisms, and performance metrics, while simultaneously investing in cross-cultural training programs and local capacity building. Sector-specific focus areas such as renewable energy (particularly green hydrogen), advanced manufacturing, and tourism infrastructure offer particularly promising opportunities for value-creating partnerships.

By adopting a more systematic approach to JV formation and management, Oman can transform these collaborative ventures into powerful engines for sustainable economic transformation, technological advancement, and enhanced global competitiveness, ultimately serving as a model for other resource-dependent economies navigating similar diversification challenges. Future research should quantitatively assess JV performance across different sectors and evaluate the long-

term impacts of Oman's regulatory reforms on foreign direct investment patterns and knowledge transfer effectiveness.

### **Conclusion**

The transformative potential of strategic joint ventures in Oman extends beyond addressing international cooperation challenges, offering a pathway to reengineer the nation's economic and strategic positioning globally. But there would also be the observable pathway for fundamentally reengineering economic and strategic positioning of the nation in the global markets. Successful joint ventures, such as the Ibri II Solar project and PDO-Shell partnership, highlight the importance of economic diversification, where joint ventures play a crucial role in transferring technology, skill development, and expanding national and international markets. In this context, joint venture is seen to be playing crucial role in terms of economic diversification through providing the basic platform for transferring technology alongside skill development and expansion of the national and international markets [20]. These partnerships, like Ibri II, integrate local expertise with advanced renewable energy technology to mitigate market risks and establish replicable models. This type of partnerships is bound to set the sectors like logistics, manufacturing and tourism for flourishing through improved innovation and edges of competitiveness.

Risk mitigation is another key benefit, with joint ventures pooling technological expertise and local insights to safeguard operations against global market uncertainties, as exemplified by the PDO-Shell partnership. This certain model of risk sharing, or distribution is perceived as invaluable within the environment that is further characterised by any unpredictable shifts in the demand as well as tensions in geopolitical contexts. However, not all joint ventures are successful; misalignments, such as the Oman-Fischbach partnership, stress the importance of aligning strategic visions before embarking on collaborative projects. Thus, without any unified directions, differences within the decision-making processes, governance as well as operational practices could be leading towards the friction and that ultimately can undermine the success of the joint ventures.

Oman's geographic position and neutral foreign policy further enhance its appeal as a joint venture hub, as seen in the Duqm Refinery and Petrochemical Industries Company. And, not only that, this strategic joint venture considering both the GCC nation has also stimulated the economic growth regionally. The regulatory environment, notably the Foreign Capital Investment Law, is critical in fostering an environment conducive to foreign investment. This regulatory reformation is certainly the decisive step taken by the Omani government for fostering the environment, where global investors are to become more comfortable to be engaged with the local companies as per clearly defined legal frameworks. To ensure joint venture success, cultural integration and operational standardization are vital, and a dual approach involving both government actions and private sector innovation is recommended. Contextually, by looking ahead, it has been perceived that roadmap for transformative joint venture in Oman has called for dual approach including governmental actions as well as innovation in the private sector.

Ultimately, joint ventures in Oman represent broader international cooperation frameworks based on mutual respect, shared goals, and balanced risks. They are further seen to be demonstrating that collaborative frameworks established upon mutual respect as well as shared goals and knowledge and balanced risks could turn challenges into the opportunities. With the right strategic vision and transparent governance, joint ventures can catalyze Oman's sustainable growth, elevate its global market position, and serve as a model for other emerging nations. Hence, overcoming, cultural differentiation alongside operational inefficiencies while maintaining specific focus on strategic goals in long-term would be equally significant. In conclusion, successful joint ventures will strengthen Oman's international cooperation, diversify its economy, and foster sustainable growth, positioning the nation as a cornerstone of international cooperation in the global market. All the joint ventures in the nation would be able to strengthen its international cooperation.

## References

1. Abdallah I., Alhosin H., Belarabi M., Chaouki S., Mahmoud N., Tayah J. A Pan-Asian energy transition? The new rationale for decarbonization policies in the world's largest energy exporting countries: A case study of Qatar and other GCC countries. *Energies*, 2024, no. 17(15). Available at: <https://doi.org/10.3390/en17153776> (accessed: 02.04.2025).
2. Abdul Jabar M., Srivastava R., Abdul Manaf N., Thangalazhy-Gopakumar S., Ab Latif F., Luu M., Abbas A. The solar end game: Bibliometric analysis, research and development evolution, and patent activity of hybrid photovoltaic/thermal—phase change material. *Environmental Science and Pollution Research*, 2023, vol. 30, pp. 116934–116951. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-27641-7>.
3. Ahmad I. Gwadar: China's future gateway to the Middle East (ISSI Special Series No. 2). Islamabad Policy Research Institute, 2023. Available at: [www.issi.org.pk/wp-content/uploads/2024/01/Ishtiaq\\_Ahmad\\_SS\\_No\\_2\\_2023.pdf](http://www.issi.org.pk/wp-content/uploads/2024/01/Ishtiaq_Ahmad_SS_No_2_2023.pdf) (accessed: 22.05.2025).
4. Al Badi S. Investor-state arbitration in the Sultanate of Oman: Lessons to be learned from the European Union's approach to the investment court system. University of Hull, 2022. Available at: <https://hull-repository.worktribe.com/OutputFile/4321281> (accessed: 21.04.2025).
5. Al Shidhani R., Baig S. Balancing power and prosperity: China's geo-economic engagement with the Gulf Cooperation Council. *Asian Review of Political Economy*, 2024, no. 3 (1), pp. 1–28. Available at: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s44216-024-00040-6.pdf> (accessed: 17.04.2025).
6. Al Zeidi S., Harris P., Perrin D. Strategic national human resource development: The case of the Duqm Special Economic Zone in Oman. In *The Palgrave Encyclopedia of Interest Groups, Lobbying and Public Affairs*. Cham: Springer International Publishing, 2022, pp. 1273–1286. Available at: <https://chesterrep.openrepository.com/bitstream/handle/10034/627641/Sarhan%20Ha>

rris%20Perrin%20280121Entry%20(1)%20(1).pdf?sequence=4 (accessed: 07.05.2025).

7. Al-Kharusi S. The role of inward FDI in enhancing Sultanate of Oman's national competitiveness (Doctoral dissertation, King's College London), 2022. Available at: [https://kclpure.kcl.ac.uk/ws/portalfiles/portal/173032325/2022\\_Al\\_Kharusi\\_Sult\\_1166425\\_thesis.pdf](https://kclpure.kcl.ac.uk/ws/portalfiles/portal/173032325/2022_Al_Kharusi_Sult_1166425_thesis.pdf) (accessed: 02.05.2025).

8. Al-Mekaimi H. The impact of energy security on inter-relations between the Gulf Cooperation Council countries, 2025, vol. 15, no. 1, pp. 67- 81. Available at: <https://iris.unive.it/bitstream/10278/5089287/1/The-Rest-Vol.-15-No.-1.pdf#page=67> (accessed: 05.05.2025).

9. Al-Saidi M. White knight or partner of choice? The Ukraine war and the role of the Middle East in the energy security of Europe. *Energy Strategy Reviews*, 2023, vol. 49. Available at: [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211467X23000664](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211467X23000664) (accessed: 05.04.2025).

10. Ambusaidi A., Shahat M., Al Musawi A. Science education in Oman: Taking Oman to a better future. In *Science education in countries along the Belt & Road: Future insights and new requirements*. Singapore: Springer Nature Singapore, 2022, pp. 113- 127. Available at: [www.researchgate.net/profile/Mohamed-Abushafa/publication/357919959\\_Science\\_Education\\_in\\_Libya/links/6226488884ce8e5b4d0e4ed1/Science-Education-in-Libya.pdf#page=118](http://www.researchgate.net/profile/Mohamed-Abushafa/publication/357919959_Science_Education_in_Libya/links/6226488884ce8e5b4d0e4ed1/Science-Education-in-Libya.pdf#page=118) (accessed: 19.05.2025).

11. Anya A., Ekakite G., Anya E., Krivins A., Jurgelāne-Kaldava I. Entrepreneurial, legal and logistics aspects of gas in Nigeria. *Journal of Entrepreneurship & Sustainability Issues*, 2024, no. 11(4). Available at: [http://jssidoi.org/jesi/article/download/1206/Anya\\_Entrepreneurial\\_legal\\_and\\_logistics\\_aspects\\_of\\_gas\\_in\\_Nigeria.pdf](http://jssidoi.org/jesi/article/download/1206/Anya_Entrepreneurial_legal_and_logistics_aspects_of_gas_in_Nigeria.pdf) (accessed: 14.04.2025).

12. Hajeeh M. Assessment of technology transfer to Gulf Cooperation Council countries. *International Journal of Finance, Insurance and Risk Management*, 2023, no. 13(4), pp. 152–173. Available at: <https://journalfirm.com/journal/376/download/>

Assessment+of+Technology+Transfer+to+Gulf+Cooperation+Council+Countries.pdf (accessed: 20.04.2025).

13. Harutyunyan A. Chinese Belt and Road Initiative in the countries of the Gulf Cooperation Council. *Bulletin of the Institute of Oriental Studies*, 2021, no. 1(2), pp. 112–143. Available at: <https://orient.sci.am/archive/1076/article-main-6pxhNXAJaPk9I4KE7wLeQ5fHVZyrFo8vliWnmTgS.pdf#page=112> (accessed: 08.04.2025).

14. Heward A., Morton M., Al Kindi M. The search for petroleum in the Sultanate of Oman – The first 120 years. Geological Society, London, Special Publications, 2025, 550(1). Available at: [www.lyellcollection.org/doi/pdf/10.1144/SP550-2023-220](http://www.lyellcollection.org/doi/pdf/10.1144/SP550-2023-220) (accessed: 17.04.2025).

15. Home R. Land governance and environmental management in the Middle East and North Africa (MENA) region. *Journal of Sustainable Development Law and Policy (The)*, 2024, no. 15(2), pp. 1-23. Available at: [www.ajol.info/index.php/jsdlp/article/view/280403/264448](http://www.ajol.info/index.php/jsdlp/article/view/280403/264448) (accessed: 17.05.2025).

16. Hussain F., Khan M., Ahmed N. Dynamics of regional geopolitics and challenges to CPEC: The Afghan and Iranian perspectives. *Ilkogretim Online*, 2021, no. 20(5), pp. 3235-3243. Available at: [www.researchgate.net/profile/Nisar-Ahmad-24/publication/351775096\\_Dynamics\\_of\\_Regional\\_Geopolitics\\_and\\_Challenges\\_to\\_CPEC\\_The\\_Afghan\\_and\\_Iranian\\_Perspectives/links/60a8ddac45851522bc0aee9d/Dynamics-of-Regional-Geopolitics-and-Challenges-to-CPEC-The-Afghan-and-Iranian-Perspectives.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Nisar-Ahmad-24/publication/351775096_Dynamics_of_Regional_Geopolitics_and_Challenges_to_CPEC_The_Afghan_and_Iranian_Perspectives/links/60a8ddac45851522bc0aee9d/Dynamics-of-Regional-Geopolitics-and-Challenges-to-CPEC-The-Afghan-and-Iranian-Perspectives.pdf) (accessed: 16.05.2025).

17. Naqvi S., Mansab M. Proposed Iran-Saudi Gulf maritime security cooperation: An alternative to I2U2? *Focus*, 2023. Available at: <https://irs.org.pk/Focus/FSep23.pdf> (accessed: 03.04.2025).

18. Rakipoğlu M. Climate change and the Gulf: Repercussions, actions, and competition. *Akademik Hassasiyetler*, 2023, no. 10(23), 381–398. Available at: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/3348955> (accessed: 27.04.2025).

19. Sahakyan M. The new great power competition in Central Asia: Opportunities and challenges for the Gulf, 2021. Available at: <https://hal.science/hal->

03224546v1/file/eda-working-paper-apr-2021-dr-mher-sahakyan.pdf (accessed: 27.04.2025).

20. Shkvarya L., Solovieva Yu. Technology Transfer and Innovative Development: Gulf Trends and Prospects. Moscow: Lenand, 2019.

© Аль Моатасем Ахмед Сейф Аль Фарси, Карзанова И.В., 2025

## Роль ОАЭ и Саудовской Аравии в китайской инициативе «Один пояс, один путь»

**Соколан Дарья Сергеевна,  
Мирзаханян Кристине Араевна,  
Хусяинова Гузэль Ильдаровна,  
Осипова Дарья Андреевна,**

*Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы (РУДН)  
117198, Россия, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.6*

*В статье рассматривается роль Объединённых Арабских Эмиратов и Саудовской Аравии в реализации китайской инициативы «Один пояс — один путь» как ключевых партнёров в регионе Ближнего Востока. Анализируется структура торгово-экономических связей между КНР и двумя арабскими государствами, инвестиционные потоки, участие в энергетических проектах и цифровой трансформации в рамках «Цифрового Шёлкового пути». Особое внимание уделено влиянию геополитических и экономических кризисов на двусторонние отношения, а также стратегическому значению китайского присутствия в регионе. В ходе исследования выявлены особенности взаимодействия Китая с ОАЭ и КСА, их роль в расширении китайского влияния и формировании альтернативных глобальных экономических и технологических альянсов.*

**Ключевые слова:** *Один пояс – один путь, цифровой Шелковый путь, китайско-арабские отношения.*

**JEL:** *F50, F53, O57, P33.*

## The Role of the UAE and Saudi Arabia in the Chinese Initiative "One Belt, One Road"

**Sokolan Daria Sergeevna,  
Mirzakhanyan Kristine Araevna,  
Khusyainova Guzel Ildarovna,  
Osipova Daria Andreevna,**

*Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University)  
117198, Russia, Moscow, Miklukho-Maklaya st., 6*

*The article examines the role of the United Arab Emirates and Saudi Arabia in the implementation of the Chinese initiative "One Belt, One Road" as key partners in the Middle East region. The structure of trade and economic relations between China and the two Arab states, investment flows, participation in energy projects and digital transformation within the framework of the "Digital Silk Road" are analyzed. Particular attention is paid to the impact of geopolitical and economic crises on bilateral relations, as well as the strategic importance of China's presence in the region. The study identified the specifics of China's interaction with the UAE and the KSA, their role in expanding Chinese influence and forming alternative global economic and technological alliances.*

**Keywords:** *One Belt - One Road, Digital Silk Road, Chinese-Arab relations.*

## Введение

Инициатива «Один пояс – один путь» (ОПОП) охватывает более 60 стран, а главная идея заключается в воссоздании торгово-экономических путей между странами Азиатско-Тихоокеанского региона и странами Западной Европы по прототипам Шёлкового пути [11]. Официально Пекин заявляет, что проект создан с целью «придания мощного импульса укреплению открытой экономической картины и оживлению мировой экономики».

Правительство Китая стремится сократить избыточные мощности и одновременно развивать внутренние регионы, особенно западные провинции, охваченные Экономическим поясом Нового Шёлкового пути. Инициатива «Один пояс – один путь» способствует интеграции этих территорий в мировую экономику через создание транспортных коридоров, используя китайские ресурсы и рабочую силу [29]. Китаю необходимы новые рынки сбыта и логистические пути, а также стремление укрепить своё экономическое влияние в Евразии [11].

Экономики стран Западной Азии опираются на экспорт нефти и газа, но нуждаются в диверсификации. Для Китая регион представляет интерес как рынок сбыта и площадка для размещения производств, а для местных стран — как возможность развивать промышленность и сельское хозяйство в рамках сотрудничества по ОПОП.

## Сотрудничество с ОАЭ

Развитие экономики ОАЭ тесно связано с участием в международном разделении труда. ОАЭ стали первой арабской страной Персидского залива, которая установила стратегическое партнерство с Китаем. Обе стороны работали над укреплением сотрудничества в различных областях, и многие проекты сотрудничества возникли благодаря быстрому продвижению китайской инициативы «Один пояс, один путь». Кроме того, сюда можно отнести разработанную в ОАЭ «Демонстрационную зону сотрудничества в области промышленных мощностей Китая» [4].

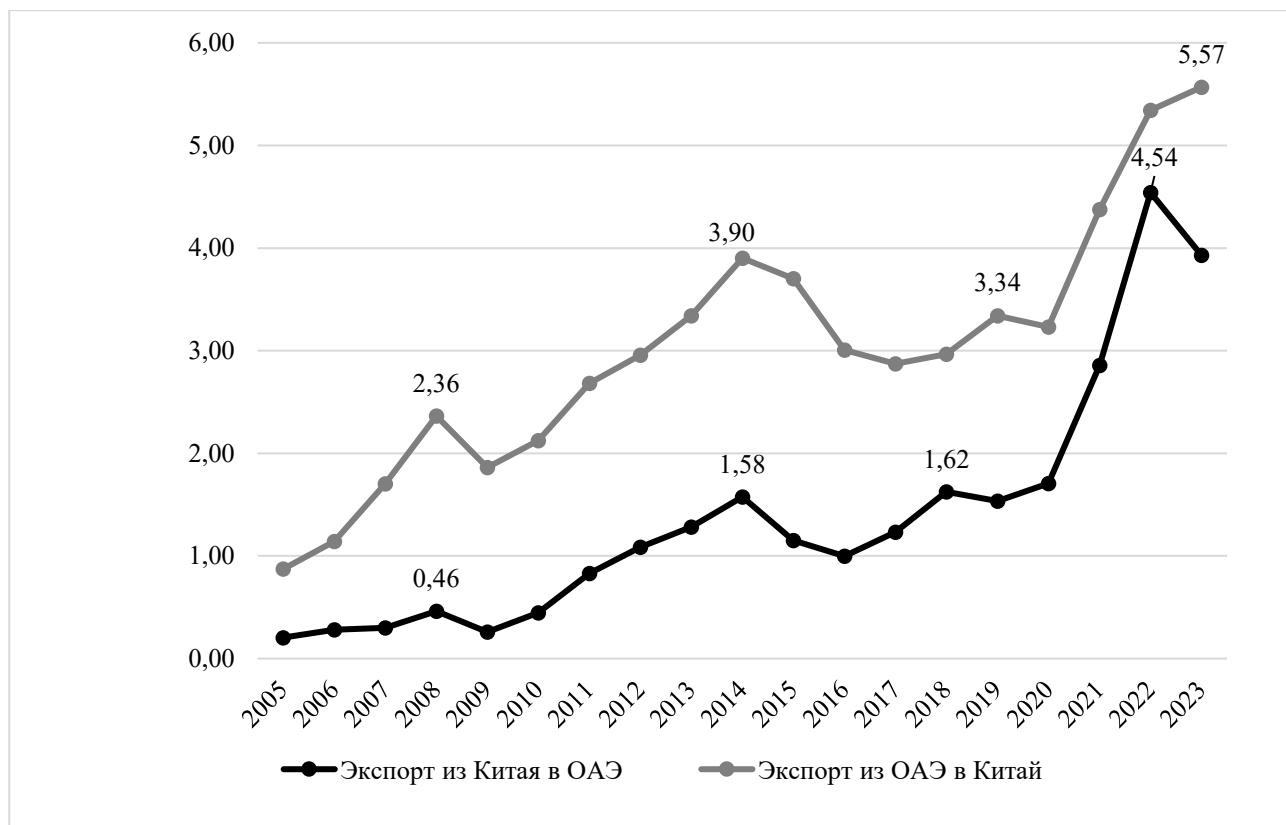


Рис. 1. Динамика взаимного экспорта Китая и ОАЭ в 2005–2023 гг., в млрд. долл.  
 Источник: составлено авторами по данным [23].

Fig. 1. Dynamics of mutual exports between China and the UAE in 2005–2023, in billion USD.

Source: compiled by the authors according to [23].

Согласно графику (рис.1), с 2005 г. наблюдается восходящая тенденция по взаимному экспорту Китая и ОАЭ вплоть до года принятия инициативы ОПОП. В 2010 г. Китай и ОАЭ подписали меморандум о сотрудничестве в железнодорожном строительстве, включающем инженерные работы, обмен технологиями и подготовку кадров [7]. Однако в 2014–2016 гг. экспортные отношения ослабли из-за конфликта между Китаем и АСЕАН и падения цен на нефть [9]. С 2017 г., после официального присоединения ОАЭ к инициативе ОПОП, товарооборот начал восстанавливаться, а новый спад в 2019 г. был вызван торговыми спорами между США и Китаем [3]. Пандемия COVID-19 стала точкой роста благодаря совместной работе по вакцинам и медицинским проектам [15].

Торговля Китая с ОАЭ занимает второе место после Индии. Дубай, обладая развитой логистикой и налоговыми преимуществами, рассматривается как альтернатива Гонконгу, где бизнес сталкивается с растущими административными барьерами [5].

В 2023 г. 81,7% экспорта из ОАЭ в Китай составили углеводороды [17]. Несмотря на собственную добычу, КНР продолжает импорт нефти из-за растущего энергопотребления и в целях обеспечения энергетической безопасности. В 2020 г. Китай пополнял запасы на фоне падения цен, а в 2022-м заключал сделки со странами под западными санкциями, что наряду с диверсификацией поставщиков снижает внешние риски [10]. Кроме нефти, ОАЭ экспортируют в Китай полимеры, производимые компанией Borouge и используемые для упаковки и пластмасс [14], а также золото на сумму \$449 млн — Дубай остаётся одним из крупнейших мировых центров торговли этим металлом.

Экспорт Китая в ОАЭ в 2023 г. достиг \$74 млрд. Основу составляют высокотехнологичные товары: телерадиовещательное оборудование (\$26,8 млрд), компьютеры (\$7,1 млрд) и автомобили (\$3,35 млрд) [17]. Эти поставки способствуют цифровизации и развитию "умных городов" в ОАЭ, а также диверсификации их экономики. Китайские автомобили, включая электромобили, успешно конкурируют на местном рынке, соответствуя экологическим целям Эмиратов [1].

Кроме того, ОАЭ — важнейший центр реэкспорта. Это делает страну для Китая не только конечным рынком, но и платформой для расширения присутствия в других государствах региона.

### **Сотрудничество с Саудовской Аравией**

Если ОАЭ служат логистическим и реэкспортным центром инициативы, то Саудовская Аравия представляет для Китая прежде всего стратегический энергетический интерес. Рассмотрим, каким образом сотрудничество между КНР и КСА развивается в рамках инициативы ОПОП.

Саудовская Аравия представляет значительный интерес для Китая как один из крупнейших в мире производителей высококачественной нефти и влиятельный участник ОПЕК. Помимо энергетического значения, КСА играет важную политическую роль в регионе, участвуя в формировании военно-политической повестки Ближнего Востока и активно взаимодействуя с международными организациями [25]. Её географическое положение между Азией, Африкой и Европой делает страну ключевым логистическим узлом для китайских проектов [2], в частности через порты Джидда, Даммам и Джизан.

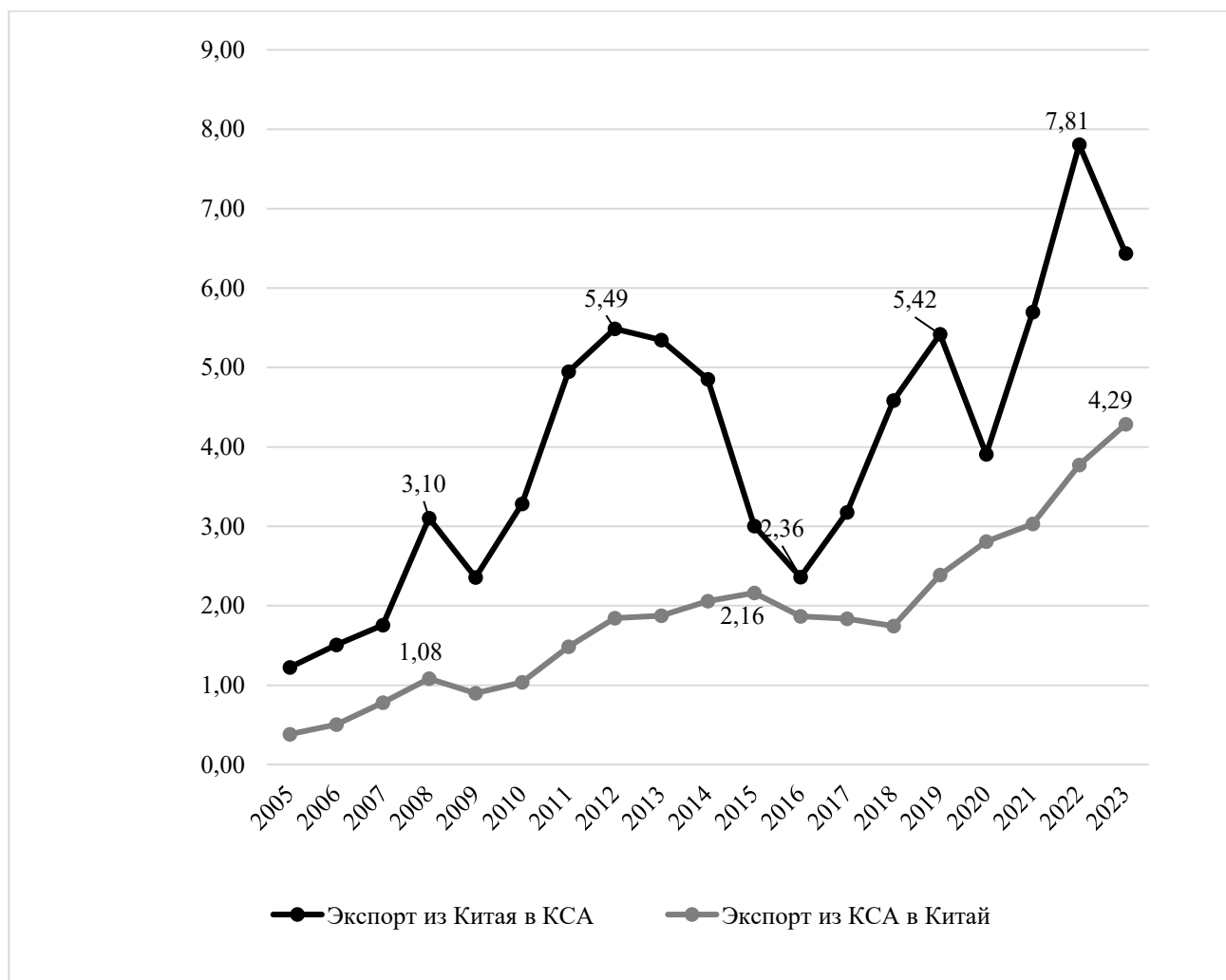


Рис.2. Динамика взаимного экспорта Китая и КСА в 2005–2023 гг., в млрд. долл.

Источник: составлено авторами по данным [23].

Fig.2. Dynamics of mutual exports between China and Saudi Arabia in 2005–2023, in billion USD.

Source: compiled by the authors according to [23].

Согласно графику (рис.2), КСА с 2005 г. остается одним из основных и самых надежных поставщиков сырой нефти в Китай: по данным 2023 г. составляет почти 64,36 млрд долл., 87,3% от общего объема экспорта в Поднебесную [16]. Здесь же можно отметить, что Saudi Aramco, 100% акций которой принадлежит государству, контролирует 98% нефтегазовой добычи, доминируя на рынке, а также примерно 17% доказанных мировых запасов нефти. КСА сильно зависима от продажи нефти, на нее приходится 75,3% от экспортных доходов государства в целом. Однако, стратегическое направление в отношении главного экспортного ресурса изменяется, с 2010 по 2023 г. доля экспортных доходов нефти от ВВП сократилась с 39,2% до 21,2% соответственно, на что в том числе повлиял обвал цен на нефть в 2014-2015 гг.

Ещё в 2018 г. страны ОПЕК+ (ОПЕК и Россия) договорились о сокращении добычи нефти, чтобы искусственно создать дефицит и стабилизировать рыночные цены [12]. Однако для Саудовской Аравии это создало проблему: экономика страны нуждалась в росте экспортной выручки для преодоления кризиса, но добиться этого можно было только за счёт увеличения добычи, что противоречило договорённостям в рамках ОПЕК+.

Выходом для Эр-Рияда стал переход от США к Китаю в качестве ключевого партнёра [12]. Саудовская Аравия воспользовалась низкой прозрачностью китайского рынка, став одним из его главных поставщиков нефти.

При этом, по некоторым оценкам, запасы нефти КСА могут иссякнуть уже через 60 лет, а к 2040 г. доходы от её продаж резко сократятся из-за падения мирового спроса [26].

Экономика КСА сильно пострадала в 2020 г. на фоне обвала цен на нефть и пандемии COVID-19 [8], что привело к дефициту бюджета и снижению экспорта в Китай до \$23,63 млрд [20].

В целом можно сказать, что в моменты кризиса Китай наращивал объемы импорта нефти ввиду его стратегии по энергоресурсной безопасности. Если посмотреть на все графики, в моменты кризисов 2008 г. и обострения кризиса в

Южно-Китайском море, а также в 2022 г., то можно увидеть резкий рост значений и затем такие же стремительные снижения.

Экспорт из Китая в КСА более разнообразен и очень схож с экспортом в ОАЭ. Различие состоит только в том, что ввиду сильной зависимости от экспорта энергоресурсов КСА больше подвластно различным мировым кризисам и колебаниям на рынке углеводородов. Рассматривая диаграмму, можно отметить, что в то время, как взлеты и падения во взаимоотношениях между Китаем и ОАЭ были более плавными, в КСА же они более резкие. С 2005 г. объем увеличился более чем в 10 раз и в 2023 г. достиг 42,85 млрд долл. В структуре экспортных поставок Китая доминирует телерадиовещательное оборудование (4,64 млрд долл.), компьютеры (1,08 млрд долл.), автомобили (2,68 млрд долл.), железо и сталь (2,23 млрд долл.), домашняя утварь (2,23 млрд долл.) [16].

В рамках стратегии Vision 2030 Саудовская Аравия активно инвестирует в цифровизацию (Neom, AMAALA), развитие туризма, малый бизнес и локализацию кадров. Страна стремится снизить зависимость от нефти за счёт устойчивого роста в новых секторах экономики [25]. Фокус инициативы на устойчивом развитии связан со стремлением Саудовской Аравии перейти от нефtezависимой экономики к диверсифицированным отраслям, ресурсы которых неисчерпаемы. Это долгосрочная стратегия, направленная на создание стабильной экономики будущего, а также на привлечение иностранных инвестиций в новые секторы [27]. Также, Saudi Aramco заключила соглашение с Google Cloud о развитии облачных сервисов в Саудовской Аравии, а также в том же году были открыты два совместных дата-центра STC и Alibaba. К 2027 г. рынок облачных услуг в странах GCC может превысить \$18 млрд. Росту IoT-сектора способствуют инвестиции в туризм и крупные события, такие как Азиатские игры 2029 г. в Неоме. Кроме того, Саудовская Аравия вложила свыше \$135 млрд в Softbank Vision Fund и стремится войти в Топ-15 стран по уровню развития ИИ к 2030 г. [13].

### Инвестиционное партнёрство Китая с ОАЭ и КСА

Помимо торговли и энергетики, важным измерением китайско-арабских отношений являются инвестиции. Именно через инвестиционные каналы Китай закрепляет своё влияние, продвигает инфраструктурные и технологические проекты.

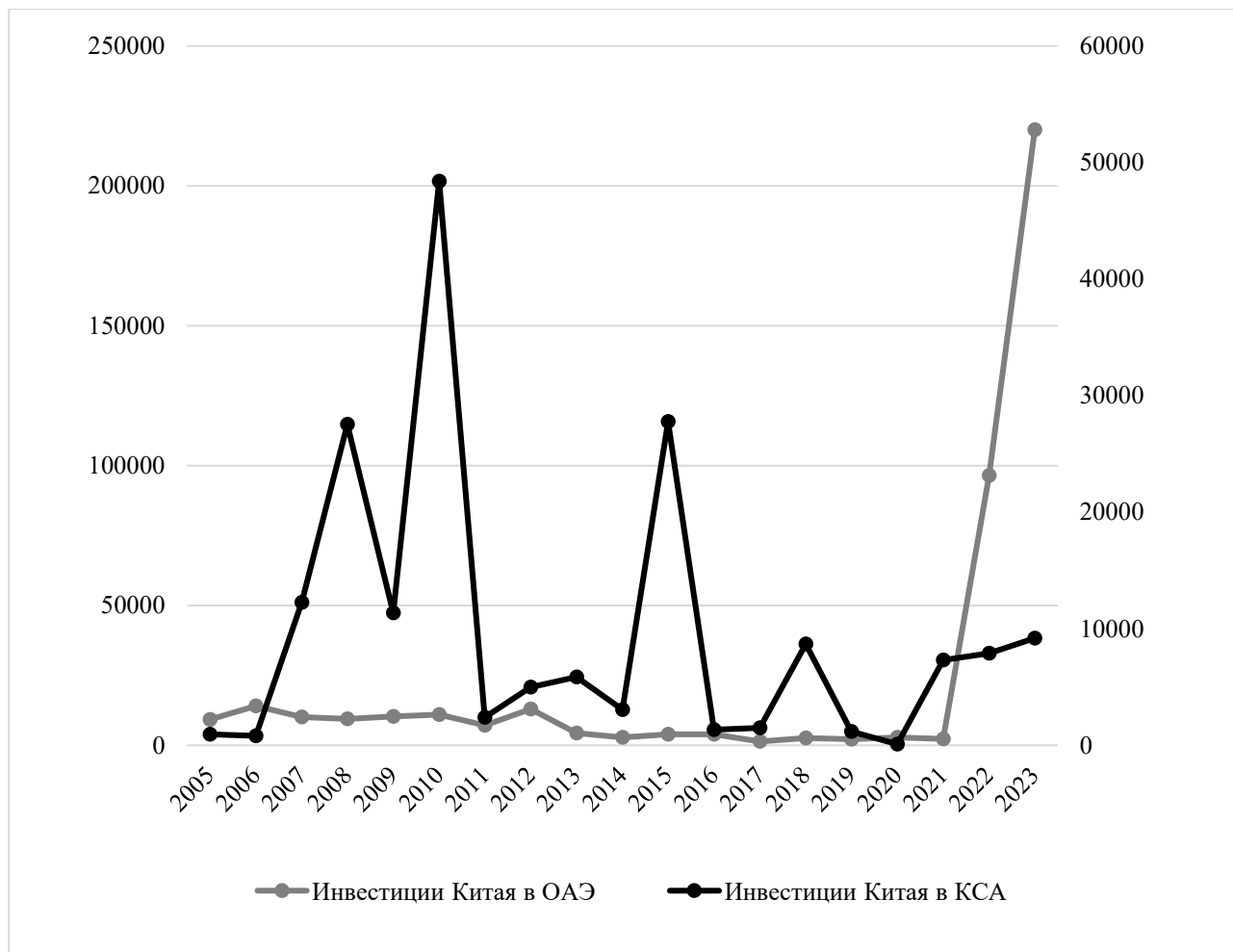


Рис.3. Динамика притока ПИИ из Китая в ОАЭ и КСА в 2005–2023 гг., млрд долл.

Источник: составлено авторами по данным [23].

Fig.3. Dynamics of FDI inflows from China to the UAE and Saudi Arabia in 2005–2023, billion USD.

Source: compiled by the authors according to [23].

Инвестиции Китая в ОАЭ сохраняют стабильный характер. На графике (рис. 3) видно, что в 2006 г. их объём значительно увеличился на фоне

проведения китайско-арабского форума в Пекине и соглашения о сотрудничестве в энергетике. В 2010 г. рост инвестиций возобновился благодаря подписанию меморандума о сотрудничестве в железнодорожном строительстве [6]. Однако в 2011 г. последовал спад из-за нестабильности, вызванной «арабской весной» и санкциями против Ирана. Уже в 2012 г. страны заключили соглашение о валютных свопах на сумму 35 млрд юаней для стимулирования торговли и инвестиций [18].

С 2013 по 2021 г. темпы китайских инвестиций в ОАЭ снижались на фоне геополитической нестабильности и падения цен на нефть. В 2021 г. Управление инвестиций в Шарже, где действует около 600 китайских компаний, представило новые возможности в таких секторах, как здравоохранение, агротехнологии, логистика и зелёная энергетика [4]. В том же году компания СРЕСС получила контракт на разработку месторождения Баб на сумму \$1,5 млрд, став первым китайским подрядчиком подобного уровня [4].

Динамика китайских инвестиций в КСА отличается нестабильностью (рис. 7). Новый этап партнёрства начался в 2006 г. с визита саудовского короля в Пекин, а затем — председателя КНР в Эр-Рияд. В 2008 г. инвестиции резко выросли на фоне подписания соглашения о стратегическом сотрудничестве, а в 2010 г. достигли пика в \$48,39 млрд. Очередной рост в 2015 г. был связан с запуском проекта Ясреф — совместного предприятия Sinorec и Saudi Aramco. Особое значение для интеграции КСА в китайские экономические инициативы имел визит Си Цзиньпина в Эр-Рияд в рамках ближневосточного турне 19-23 января 2016 г. Стороны подписали соглашение о всестороннем стратегическом партнерстве, а также 15 соглашений о сотрудничестве в различных областях, в том числе в рамках проекта ОПОП [2].

Китайско-саудовское партнёрство получило признание на саммите G-20 в 2016 г. Программа модернизации «Vision-2030», нацеленная на постнефтяное развитие Саудовской Аравии, органично сочетается с китайской инициативой ОПОП [2]. Благодаря реформам были созданы сотни тысяч рабочих мест,

преобразованы госучреждения и достигнут первый за десятилетие бюджетный профицит (2022 г.).

Энергетическое сотрудничество между странами расширяется: после включения юаня в корзину мировых валют он используется в расчётах с рядом стран, и Эр-Рияд рассматривает возможность его применения для нефтяного экспорта. Это может укрепить позиции юаня как альтернативы доллару. Дополнительную обеспокоенность США вызывает интерес PetroChina и Sinopec к приобретению доли в Saudi Aramco, что, несмотря на ограниченный объём (5%), может увеличить влияние Пекина. Участие КСА в ОПОП усиливает китайское влияние в регионе и создаёт альтернативу западным экономическим и политическим альянсам.

### **Цифровой шелковый путь**

Современное сотрудничество стран выходит за рамки традиционных отраслей. Особое значение приобретает цифровизация как элемент новой экономики и стратегического партнёрства и цифровой Шёлковый путь стал важным инструментом трансформации этого взаимодействия [29].

Цифровой Шёлковый путь (ЦШП) — одно из ключевых направлений инициативы «Один пояс — один путь», ориентированное на развитие цифровой инфраструктуры, технологий связи, облачных решений, искусственного интеллекта и электронной коммерции в странах-партнёрах Китая. ОАЭ и Саудовская Аравия играют в этой инициативе важную роль как технологические и логистические центры региона Персидского залива. В рамках ЦШП Китай активно развивает сотрудничество с этими странами, продвигая свои технологические компании и участвуя в создании совместных инфраструктурных проектов [22].

В ОАЭ функционируют дата-центры Alibaba Cloud и Huawei, поддерживающие цифровизацию и реализацию программы Smart Dubai. Эмираты стали первой страной за пределами Китая, где Huawei реализовала масштабные 5G-проекты, а также одной из первых, внедривших китайские

электронные системы управления [19]. Рынок e-commerce демонстрирует устойчивый рост: объём достиг \$12,28 млрд в 2025 г. и может вырасти до \$21,18 млрд к 2030 г. [27]. Китайские платформы, включая AliExpress, активно расширяют своё присутствие.

Саудовская Аравия развивает цифровую инфраструктуру в рамках стратегии Vision 2030. В проекте умного города Neom участвуют китайские компании, включая Huawei, также задействованной в энергетических проектах [28]. В 2023 г. совместно с STC был открыт дата-центр Alibaba Cloud [22]. Кроме того, ведётся сотрудничество в области ИИ и Big Data — Huawei разрабатывает сеть IoT-устройств для цифровых сервисов [21].

Цифровой Шёлковый путь усиливает влияние Китая в регионе: через технологическую инфраструктуру Пекин снижает зависимость от западных решений. ОАЭ и КСА стали ключевыми партнёрами в формировании новой цифровой архитектуры Евразии. В Саудовской Аравии уже действуют 33 дата-центра, и планируется строительство ещё 42 с суммарной мощностью 2,2 ГВт [24].

### **Заключение**

Таким образом, ОАЭ и Саудовская Аравия играют важную роль в реализации китайской инициативы «Один пояс — один путь» на Ближнем Востоке. Несмотря на различия в экономических моделях, обе страны стали стратегическими партнёрами Китая в торговле, инвестициях и цифровой сфере.

ОАЭ выступают как логистический и технологический хаб, в то время как Саудовская Аравия сохраняет позицию крупнейшего поставщика нефти и продвигает реформы в рамках Vision 2030. ОПОП укрепляет позиции Китая в регионе, создавая альтернативу западным альянсам и обеспечивая доступ к важным маршрутам и цифровой инфраструктуре.

Роль ОАЭ и КСА в китайской стратегии будет расти, особенно в условиях цифровизации, валютной диверсификации и расширения трансрегиональных связей.

## Список литературы

1. Автомобильный рынок ОАЭ // Sostav.ru [Электронный ресурс]. URL: [www.sostav.ru/blogs/247016/44140](http://www.sostav.ru/blogs/247016/44140) (дата обращения: 12.04.2025).
2. Валиахметова Г. Н., Герман М.А. Сотрудничество Китая и Саудовской Аравии в рамках проекта «Один пояс, один путь»: достижения и вызовы // Уральское востоковедение: международный альманах. – 2018. – № 8. – С. 124-134.
3. Взаимная вражда: США и Китай едва не обрушили мировую экономику. Кто остался в выигрыше? // Lenta.ru [Электронный ресурс]. URL: [https://lenta.ru/articles/2019/08/19/china\\_vs\\_us/](https://lenta.ru/articles/2019/08/19/china_vs_us/) (дата обращения: 29.03.2025).
4. Гудзенко А.Е. Развитие торгово-экономических отношений между Китаем и Объединенными Арабскими Эмиратами // Российский внешнеэкономический вестник. – 2021. – № 8. – С. 86-95. DOI: 10.24411/2072-8042-2021-8-86-95.
5. Дубай – идеальное место для бизнеса с Китаем // Alliance Dubai [Электронный ресурс]. URL: <https://alliance-dubai.net/nashi-uslugi/novosti-dubaya/delovy-e-novosti-dubaya-fevral-2015/dubay-ideal-noye-mesto-dlya-biznesa-s-kitayem/?lang=ru> (дата обращения: 29.03.2025).
6. Китай и арабские государства проведут форум по нефтяному сотрудничеству // РИА Новости [Электронный ресурс]. URL: <https://ria.ru/20060601/48901657.html> (дата обращения: 18.04.2025).
7. Китайско-эмиратские отношения // Рувики [Электронный ресурс]. URL: [https://ru.ruwiki.ru/wiki/Китайско-эмиратские\\_отношения](https://ru.ruwiki.ru/wiki/Китайско-эмиратские_отношения) (дата обращения: 29.03.2025).
8. Крупнейшие обвалы на нефтяном рынке // ТАСС [Электронный ресурс]. URL: <https://tass.ru/info/8024531> (дата обращения: 02.04.2025).
9. Локшин Г.М. Обострение кризиса в Южно-Китайском море в 2014 г // Вьетнамские исследования. – 2015. – № 5. – С. 96-118.
10. Нефтяная стратегия Китая: дипломатия и увеличение внутреннего производства // ProFinance [Электронный ресурс].

URL: [www.profinance.ru/news2/2023/04/29/c8u4-neftyanaya-strategiya-kitaya-diplomatiya-i-uvelichenie-vnutrennego-proizvodstva.html](http://www.profinance.ru/news2/2023/04/29/c8u4-neftyanaya-strategiya-kitaya-diplomatiya-i-uvelichenie-vnutrennego-proizvodstva.html) (дата обращения: 12.04.2025).

11. Пименова А.О. «Один пояс - Один путь» как глобальный экономический проект Китая // Концепт. – 2020. – №5. – С. 209-215. DOI 10.24411/2304-120X-2020-13011.

12. Саудовская нефть уходит в Китай за доллары или уже за юани? // Aftershock [Электронный ресурс]. URL: <https://aftershock.news/?q=node/783448&full> (дата обращения: 02.04.2025).

13. Страны Персидского залива и будущее IT // Forbes Россия [Электронный ресурс]. URL: <https://blogs.forbes.ru/2023/10/17/strany-persidskogo-zaliva-i-budushhee-it/> (дата обращения: 02.04.2025).

14. Vorouge создает совместный полиолефиновый комплекс в Китае // PlastInfo [Электронный ресурс]. URL: [https://plastinfo.ru/information/news/53716\\_25.07.2024/](https://plastinfo.ru/information/news/53716_25.07.2024/) (дата обращения: 12.04.2025).

15. CGTN: инфраструктура, вакцины и космос — китайско-арабское сотрудничество // Podrobno.org [Электронный ресурс]. URL: <https://podrobno.org/cgtn-infrastruktura-vakcziny-i-kosmos-kitajsko-arabskoe-sotrudnichestvo/> (дата обращения: 29.03.2025).

16. China / Saudi Arabia // The Observatory of Economic Complexity (OEC) [Электронный ресурс]. URL: <https://oec.world/en/profile/bilateral-country/chn/partner/sau> (дата обращения: 26.03.2025).

17. China / United Arab Emirates // The Observatory of Economic Complexity (OEC) [Электронный ресурс]. URL: <https://oec.world/en/profile/bilateral-country/chn/partner/are?selector1792id=pctOption> (дата обращения: 26.03.2025).

18. China, UAE sign 35 billion yuan currency swap: PBOC // Reuters [Электронный ресурс]. URL: [www.reuters.com/article/us-china-uae-currency-idUSTRE80G19020120117/](http://www.reuters.com/article/us-china-uae-currency-idUSTRE80G19020120117/) (дата обращения: 18.04.2025).

19. China's Digital Footprint Grows in the Middle East & North Africa // MapGlobalChina [Электронный ресурс]. URL: <https://mapglobalchina.com/chinas->

digital-footprint-grows-in-the-middle-east-north-africa/ (дата обращения: 07.05.2025).

20. Coronavirus pandemic impact: Saudi Arabia oil exports plunge \$11 billion in first quarter // Business Today [Электронный ресурс]. URL: [www.businesstoday.in/latest/economy-politics/story/coronavirus-pandemic-impact-saudi-arabia-oil-exports-plunge-11-billion-in-first-quarter-260502-2020-06-07](http://www.businesstoday.in/latest/economy-politics/story/coronavirus-pandemic-impact-saudi-arabia-oil-exports-plunge-11-billion-in-first-quarter-260502-2020-06-07) (дата обращения: 02.04.2025).

21. East meets Middle: China's blossoming relationship with Saudi Arabia and the UAE // European Council on Foreign Relations (ECFR) [Электронный ресурс]. URL: <https://ecfr.eu/publication/east-meets-middle-chinas-blossoming-relationship-with-saudi-arabia-and-the-uae/> (дата обращения: 07.05.2025).

22. How China is gaining ground in the Middle East cloud computing race // Rest of World [Электронный ресурс]. URL: <https://restofworld.org/2025/china-cloud-middle-east/> (дата обращения: 07.05.2025).

23. National Data // National Bureau of Statistics of China [Электронный ресурс]. URL: <https://data.stats.gov.cn/english/easyquery.htm?cn=C01> (дата обращения: 24.03.2025).

24. Realigning US-Saudi Relations for the AI Era // Middle East Institute (MEI) [Электронный ресурс]. URL: <https://mei.edu/publications/realigning-us-saudi-relations-ai-era> (дата обращения: 07.05.2025).

25. Shkvarya L., Solovieva Y. The GCC countries: an innovative component of the economy // Russia and Asia. – 2019. – № 4(9). – Pp. 32-42.

26. Skiing in Saudi Arabia: Fantasy or genuine economic change? // Deutsche Welle (DW) [Электронный ресурс]. URL: [www.dw.com/en/skiing-in-saudi-arabia-fantasy-or-genuine-economic-change/a-62090850](http://www.dw.com/en/skiing-in-saudi-arabia-fantasy-or-genuine-economic-change/a-62090850) (дата обращения: 02.04.2025).

27. UAE Ecommerce Market Size & Share Analysis - Growth Trends & Forecasts (2025-2030) // Mordor Intelligence [Электронный ресурс]. URL: [www.mordorintelligence.com/industry-reports/united-arab-emirates-ecommerce-market](http://www.mordorintelligence.com/industry-reports/united-arab-emirates-ecommerce-market) (дата обращения: 07.05.2025).

28. What Saudi Vision 2030 Means for the Future of Oil-Dependent Economies // Glimpse from the Globe [Электронный ресурс]. URL: [www.glimpsefromtheglobe.com/features/analysis/what-saudi-vision-2030-means-for-the-future-of-oil-dependent-economies](http://www.glimpsefromtheglobe.com/features/analysis/what-saudi-vision-2030-means-for-the-future-of-oil-dependent-economies) (дата обращения: 02.04.2025).
29. Wu X. Solovieva Yu.V. Development and Opportunities of Cross-border E-commerce from the Perspective of "The Belt and Road" // Financial Engineering and Risk Management. – 2022. – Vol. 5, № 7. – Pp. 144-148. DOI 10.23977/ferm.2022.050717.

### References

1. Avtomobilnyy rynek OAE [UAE Automotive Market]. Sostav.ru. Available at: [www.sostav.ru/blogs/247016/44140](http://www.sostav.ru/blogs/247016/44140) (accessed: 12.04.2025).
2. Valiakhmetova G.N., German M.A. Sotrudnichestvo Kitaya i Saudovskoy Aravii v ramkakh proekta «Odin poyas, odin put»: dostizheniya i vyzovy [Cooperation between China and Saudi Arabia within the Belt and Road Initiative: Achievements and Challenges]. Uralskoe vostokovedenie: mezhdunarodnyy almanakh [Ural Oriental Studies: International Almanac], 2018, no. 8, pp. 124-134.
3. Vzaimnaya vrazhda: SShA i Kitai edva ne obrushili mirovuyu ekonomiku. Kto ostalsya v vyigryshe? [Mutual Enmity: The US and China Almost Crashed the Global Economy. Who Benefited?]. Lenta.ru. Available at: [https://lenta.ru/articles/2019/08/19/china\\_vs\\_us/](https://lenta.ru/articles/2019/08/19/china_vs_us/) (accessed: 29.03.2025).
4. Gudzenko A.E. Razvitie torgovo-ekonomicheskikh otnosheniy mezhdou Kitaem i Obiedinennymi arabskimi emiratami [Development of Trade and Economic Relations between China and the United Arab Emirates]. Rossiyskiy vneshneekonomicheskiy vestnik [Russian Foreign Economic Journal], 2021, no. 8, pp. 86-95. DOI: 10.24411/2072-8042-2021-8-86-95.
5. Dubai – idealnoye mesto dlya biznesa s Kitaem [Dubai – The Ideal Place for Business with China]. Alliance Dubai. Available at: <https://alliance-dubai.net/nashi-uslugi/novosti-dubaya/fevral-2015/dubay-ideal-noye-mesto-dlya-biznesa-s-kitayem/?lang=ru> (accessed: 29.03.2025).

6. Kitai i arabskiye gosudarstva provedut forum po neftyanomu sotrudnichestvu [China and Arab States to Hold Oil Cooperation Forum]. RIA Novosti. Available at: <https://ria.ru/20060601/48901657.html> (accessed: 18.04.2025).
7. Kitaysko-emiratskiye otnosheniya [China-UAE Relations]. Ruviki. Available at: [https://ru.ruwiki.ru/wiki/Китайско-эмиратские\\_отношения](https://ru.ruwiki.ru/wiki/Китайско-эмиратские_отношения) (accessed: 29.03.2025).
8. Krupneyshiye obvaly na neftyanom rynke [Major Oil Market Crashes]. TASS. Available at: <https://tass.ru/info/8024531> (accessed: 02.04.2025).
9. Lokshin G.M. Obostrenie krizisa v Yuzhno-Kitayskom more v 2014 g [The Escalation of the Crisis in the South China Sea in 2014]. *Vetnamskie issledovaniya* [Vietnamese Studies], 2015, no. 5, pp. 96-118.
10. Neftyanaya strategiya Kitaya: diplomatiya i uvelicheniye vnutrennego proizvodstva [China's Oil Strategy: Diplomacy and Boosting Domestic Production]. Profinance. Available at: [www.profinance.ru/news2/2023/04/29/c8u4-neftyanaya-strategiya-kitaya-diplomatiya-i-uvelichenie-vnutrennego-proizvodstva.html](http://www.profinance.ru/news2/2023/04/29/c8u4-neftyanaya-strategiya-kitaya-diplomatiya-i-uvelichenie-vnutrennego-proizvodstva.html) (accessed: 12.04.2025).
11. Pimenova A.O. «Odin poyas – Odin put» kak globalnyy ekonomicheskiy proekt Kitaya [The Belt and Road Initiative as China's Global Economic Project]. *Kontsept*, 2020, no. 5, pp. 209-215. DOI 10.24411/2304-120X-2020-13011.
12. Saudovskaya neft ukhodit v Kitai za dollary ili uzhe za yuani? [Is Saudi Oil Going to China for Dollars or Already for Yuan?]. *Aftershock*. Available at: <https://aftershock.news/?q=node/783448&full> (accessed: 02.04.2025).
13. Strany Persidskogo zaliva i budushchee IT [Gulf Countries and the Future of IT]. *Forbes Russia*. Available at: <https://blogs.forbes.ru/2023/10/17/strany-persidskogo-zaliva-i-budushhee-it/> (accessed: 02.04.2025).
14. Borouge sozdayet sovместnyy poliolefinovyy kompleks v Kitae [Borouge Establishes Joint Polyolefin Complex in China]. *Plastinfo*. Available at: [https://plastinfo.ru/information/news/53716\\_25.07.2024/](https://plastinfo.ru/information/news/53716_25.07.2024/) (accessed: 12.04.2025).
15. CGTN: infrastruktura, vaktsiny i kosmos – kitaysko-arabskoe sotrudnichestvo [CGTN: Infrastructure, Vaccines and Space - Chinese-Arab Cooperation].

Podrobno.org. Available at: <https://podrobno.org/cgtn-infrastruktura-vaktsiny-i-kosmos-kitajsko-arabskoe-sotrudnichestvo/> (accessed: 29.03.2025).

16. China / Saudi Arabia. The Observatory of Economic Complexity (OEC). Available at: <https://oec.world/en/profile/bilateral-country/chn/partner/sau> (accessed: 26.03.2025).

17. China / United Arab Emirates. The Observatory of Economic Complexity (OEC). Available at: <https://oec.world/en/profile/bilateral-country/chn/partner/are?selector1792id=pctOption> (accessed: 26.03.2025).

18. China, UAE sign 35 billion yuan currency swap: PBOC. Reuters. Available at: [www.reuters.com/article/us-china-uae-currency-idUSTRE80G19020120117/](http://www.reuters.com/article/us-china-uae-currency-idUSTRE80G19020120117/) (accessed: 18.04.2025).

19. China's Digital Footprint Grows in the Middle East & North Africa. Mapglobalchina. Available at: <https://mapglobalchina.com/chinas-digital-footprint-grows-in-the-middle-east-north-africa/> (accessed: 07.05.2025).

20. Coronavirus pandemic impact: Saudi Arabia oil exports plunge \$11 billion in first quarter. Business today. Available at: [www.businesstoday.in/latest/economy-politics/story/coronavirus-pandemic-impact-saudi-arabia-oil-exports-plunge-11-billion-in-first-quarter-260502-2020-06-07](http://www.businesstoday.in/latest/economy-politics/story/coronavirus-pandemic-impact-saudi-arabia-oil-exports-plunge-11-billion-in-first-quarter-260502-2020-06-07) (accessed: 02.04.2025).

21. East meets Middle: China's blossoming relationship with Saudi Arabia and the UAE. European Council on Foreign Relations (ECFR). Available at: <https://ecfr.eu/publication/east-meets-middle-chinas-blossoming-relationship-with-saudi-arabia-and-the-uae/> (accessed: 07.05.2025).

22. How China is gaining ground in the Middle East cloud computing race. Rest of world. Available at: <https://restofworld.org/2025/china-cloud-middle-east/> (accessed: 07.05.2025).

23. National Data. National Bureau of Statistics of China. URL: <https://data.stats.gov.cn/english/easyquery.htm?cn=C01> (accessed: 24.03.2025).

24. Realigning US-Saudi Relations for the AI Era. Middle East Institute (MEI). Available at: <https://mei.edu/publications/realigning-us-saudi-relations-ai-era> (accessed: 07.05.2025).

25. Shkvarya L., Solovieva Y. The GCC countries: an innovative component of the economy. *Russia and Asia*, 2019, no. 4(9), pp. 32-42.
26. Skiing in Saudi Arabia: Fantasy or genuine economic change? Deutsche Welle (DW). Available at: [www.dw.com/en/skiing-in-saudi-arabia-fantasy-or-genuine-economic-change/a-62090850](http://www.dw.com/en/skiing-in-saudi-arabia-fantasy-or-genuine-economic-change/a-62090850) (accessed: 02.04.2025).
27. UAE Ecommerce Market Size & Share Analysis - Growth Trends & Forecasts (2025-2030). Mordor intelligence. Available at: [www.mordorintelligence.com/industry-reports/united-arab-emirates-ecommerce-market](http://www.mordorintelligence.com/industry-reports/united-arab-emirates-ecommerce-market) (accessed: 07.05.2025).
28. What Saudi Vision 2030 Means for the Future of Oil-Dependent Economies. Glimpse from the globe. Available at: [www.glimpsefromtheglobe.com/features/analysis/what-saudi-vision-2030-means-for-the-future-of-oil-dependent-economies](http://www.glimpsefromtheglobe.com/features/analysis/what-saudi-vision-2030-means-for-the-future-of-oil-dependent-economies) (accessed: 02.04.2025).
29. Wu X. Solovieva Yu.V. Development and Opportunities of Cross-border E-commerce from the Perspective of "The Belt and Road". *Financial Engineering and Risk Management*, 2022, vol. 5, no. 7, pp. 144-148. DOI 10.23977/ferm.2022.050717.

© Соколан Д.С., Мирзаханян К.А., Хусяинова Г.И., Осипова Д.А., 2025

**ЭКОНОМИКА ИННОВАЦИЙ****Устойчивое развитие бизнес-сред в условиях современных вызовов и угроз**

*Макеева Елена Николаевна,*

*Маршалова Кристина Цоловна,*

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,  
220013, Республика Беларусь, Минск, ул. П. Бровки, 6*

*Цель настоящего исследования заключается в анализе факторов, влияющих на устойчивое развитие бизнес-среды в условиях современных вызовов и угроз, а также в поиске путей выхода из кризисных ситуаций с учетом цифровых тенденций, гибкости и интегративности. Авторами в процессе достижения исследовательской цели проведен литературный обзор, свидетельствующий об актуальности темы. На основе комплексных научных исследований выявлено, что к основным факторам, влияющим на устойчивое развитие бизнес-среды, в настоящее время относят: глобализацию, технологические инновации, экономические кризисы и геополитические факторы. С учетом данных факторов обозначено перспективное направление для будущих исследований в рамках интеграции инновационных технологий и устойчивого развития. В статье показано, что успех во многом зависит от способностей адаптироваться и предсказывать изменения с помощью современных технологий и подходов (Artificial Intelligence), научно-практических достижений в области обработки и анализа больших объемов данных (Data Science), а также разработки и внедрения новых технологий в Big Data. Полученные выводы могут быть использованы в процессе написания социально-экономических программ.*

***Ключевые слова:** Big Data, глобализация, технологические инновации, экономический кризис, геополитические факторы, бизнес-среда, устойчивое развитие.*

***JEL:** O10, Q01, F01*

**Sustainable development of business environments in the context of modern challenges and threats**

*Makeeva Elena Nikolaevna,*

*Marshalava Kristina Tsolovna,*

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics  
220013, Belarus, Minsk, Brovki Street, 6*

*The purpose of this research is to analyze the factors influencing the sustainable development of the business environment in the context of modern challenges and threats, as well as to find ways to overcome crisis situations taking into account digital trends, flexibility, and integration. The authors conducted a literature review to achieve their research goal, which demonstrates the relevance of the topic. Based on comprehensive scientific research, it was revealed that the main factors influencing the sustainable development of the business environment currently include globalization, technological innovations, economic crises, and geopolitical factors. Taking these factors into account, a promising direction for future research has been identified in the context of*

*integrating innovative technologies and sustainable development. The article shows that success largely depends on the ability to adapt and predict changes using modern technologies and approaches (Artificial Intelligence), scientific and practical achievements in the field of processing and analyzing large amounts of data (Data Science), as well as the development and implementation of new technologies in Big Data. The findings can be used in the process of writing socio-economic programs.*

**Keywords:** *Big Data, globalization, technological innovations, economic crisis, geopolitical factors, business environment, sustainable development.*

## Введение

Современная бизнес-среда представляет собой динамичную и сложную экосистему, которая постоянно адаптируется к изменениям, вызванным глобализацией, технологическими инновациями, экономическими кризисами и политическими факторами. В условиях современных вызовов и угроз, таких как пандемия COVID-19, изменение климата, геополитические конфликты, экономические санкции, изменения в законодательстве, новые экологические проблемы, социальные трансформации, бизнес-задачи требуют пересмотра своих традиций, моделей, а также принятия принципов большого и устойчивого развития [2].

Концепция устойчивого развития сформировалась не сразу: в процессе своего генезиса она прошла путь практически в полстолетия. Социально-философский блок проблемы устойчивого развития нашел качественное отражение в работах как отечественных, так и зарубежных исследователей, к которым следует отнести ряд авторов: В.В. Анохину, В.П. Ануфриева, Д.В. Афиногенова, П.М. Бурака, П.А. Водопьянова, В. Данилова-Данильяна, О. Дрейера, А.И. Зеленкова, П.С. Карако, М.Я. Лемешева, К. Лосева, В. Лося, Г.И. Малыхину, Н.Н. Моисеева, А.С. Панарина, И.Е. Рейф, А.Д. Урсула, Е.В. Хомич, Я.С. Яскевич и др. Особенность философского подхода состоит в том, что устойчивое развитие изначально рассматривается в качестве целостного объекта, природа которого раскрывается в широком социокультурном контексте, поэтому в работах вышеуказанных авторов значительное внимание уделено истории становления социоприродных отношений как в восточном, так и западном культурном ареалах. При этом особое внимание уделяется роли

традиции, которая позволяет оформить принципы социоприродного взаимодействия, рассматривающиеся в качестве основных координат в выстраивании не только экологической, но и всей современной цивилизационной политики.

Традиционным и авторитетным лидером, актуализировавшим эту тему, можно считать экологическое направление, которое с необходимой долей скрупулезности изучалось Т.И. Алексеевым, В.Р. Бганба-Церера, Д.М. Гвишиани, В.И. Данилов-Данильян, О.К. Дрейер, Б.В. Лось, В.А. Лось, Н.Н. Моисеевым, И. Пригожиным, И. Стенгерс и др. Весомый вклад в разработку данной концепции внесли авторы экономического профиля – М.И. Демчук, В.Л. Иноземцев, М.М. Ковалев, М.В. Мясникович, П.Г. Никитенко, В.Н. Шимов, А.Т. Юркевич и др. В литературе представлен и правовой аспект проблемы, который активно разрабатывается С.А. Боголюбовым, Е.Л. Мишиной, С.А. Балашенко, Т.И. Макаровой, Б.В. Ерофеевым, Л. В. Андреевой, Т. П. Ахрем, К. М. Беликовой и др. [11]. Все эти исследования представлены не только монографической литературой, но и учебной, что подтверждает социальную значимость темы устойчивого развития для системы образования и воспитания молодого поколения, формируя у него комплексное, а не только экологическое сознание, поскольку устойчивое развитие анализируется как многомерное явление в глобализирующемся мире. Данный контекст реализуется в учебных пособиях С.А. Балашенко, М.М. Ковалева, Т.И. Макарова, Т.П. Субботиной и др. В целом, психолого-педагогический аспект, затрагивающий образование в интересах устойчивого развития представлен в трудах Т.В. Мишаткиной, П.Д. Кухарчик, С.П. Кундас, В.С. Борейко, Т.Н. Ковалевой, Т.Г. Булыгиной, С.С. Кашлева, А.И. Жук, И.В. Зубриллиной, С.И. Невдах [6].

Генезис проработанности проблемы устойчивого развития свидетельствует о том, что многие авторы анализируют основные теоретические подходы к устойчивому развитию, акцентируя внимание на значении интеграции экономических, социальных и экологических факторов [1, 14],

предлагают вариативные модели устойчивого развития, адаптированные к различным условиям. В контексте увязки экологической безопасности и устойчивого развития бизнеса, как правило, исследуются риски, связанные с экологической обстановкой в регионе и ее влиянием на бизнес-практики [3]. При этом подчеркивается важность внедрения экологически чистых технологий и устойчивых практик в бизнес-модели.

В последнее время появилось большое количество публикаций, связанных с социальной ответственностью бизнеса как фактора устойчивого развития. В таких работах рассматривается роль социальной ответственности в формировании устойчивых бизнес-стратегий, приводятся примеры успешных практик компаний, активно внедряющих принципы CSR (англ. Corporate social responsibility – социальная ответственность бизнеса, корпоративная ответственность). Но до конца не изучен аспект влияния социальных изменений на бизнес-практики и необходимость учета интересов различных стейкхолдеров.

Ряд публикаций увязывают понятия ESG (экологические, социальные и управленческие факторы) и устойчивое развитие. Дефиниции тесно связаны между собой, так как оба концепта направлены на создание более ответственной и сбалансированной экономики, которая учитывает интересы общества и окружающей среды. ESG (англ. environmental, social and corporate governance) представляет собой систему стандартов для оценки деятельности компании, которую используют социально ответственные инвесторы для анализа возможных вложений. Экологические аспекты определяют, как организация заботится о природе. Социальные аспекты изучают, как компания взаимодействует с сотрудниками, поставщиками, клиентами и обществом в целом. Корпоративное управление затрагивает вопросы управления компанией, компенсации руководителей, проведения аудита, внутреннего контроля и прав акционеров. Вопрос о внедрении экологических, социальных и управленческих (ESG) критериев в стратегическое планирование компаний требует дальнейшей проработки и изучения для нивелирования последствий экономических кризисов и достижения целей устойчивого развития.

Таким образом, анализ литературы выявил, что тематика устойчивого развития охватывает широкий спектр вопросов, включая теоретические основы, практические решения и влияние различных факторов на устойчивость бизнеса. Однако, несмотря на значительное количество исследований, некоторые аспекты остаются недостаточно разработанными. Одним из ключевых неисследованных вопросов является влияние цифровизации и искусственного интеллекта на устойчивое развитие [8]. В частности, вопрос о том, как цифровые технологии и технологические инновации способствуют улучшению устойчивости бизнес-процессов и повышению эффективности управления ресурсами, требует более глубокого анализа [13]. Можно подчеркнуть необходимость изучения и того, как новые технологии (такие как искусственный интеллект и блокчейн) могут изменить подходы к устойчивому развитию и помочь компаниям адаптироваться к современным вызовам.

Устойчивое развитие бизнес-сред в условиях современных вызовов и угроз с учетом больших данных представляет собой важное направление, которое открывает новые возможности для компаний и для исследований. Задачей данной статьи является рассмотреть влияние, возможности, вызовы и угрозы ряда существующих факторов на устойчивое развитие. В условиях постоянной трансформации бизнес-среды важно оставаться гибкими и готовыми к вызовам и угрозам. При этом учитывать, что использование Big Data позволяет более эффективно управлять ресурсами, анализировать поведение потребителей и принимать обоснованные решения, что в свою очередь способствует устойчивому развитию бизнес-сред не смотря на воздействие глобальных и геополитических факторов, технологических инноваций, экономических кризисов (рис. 1).

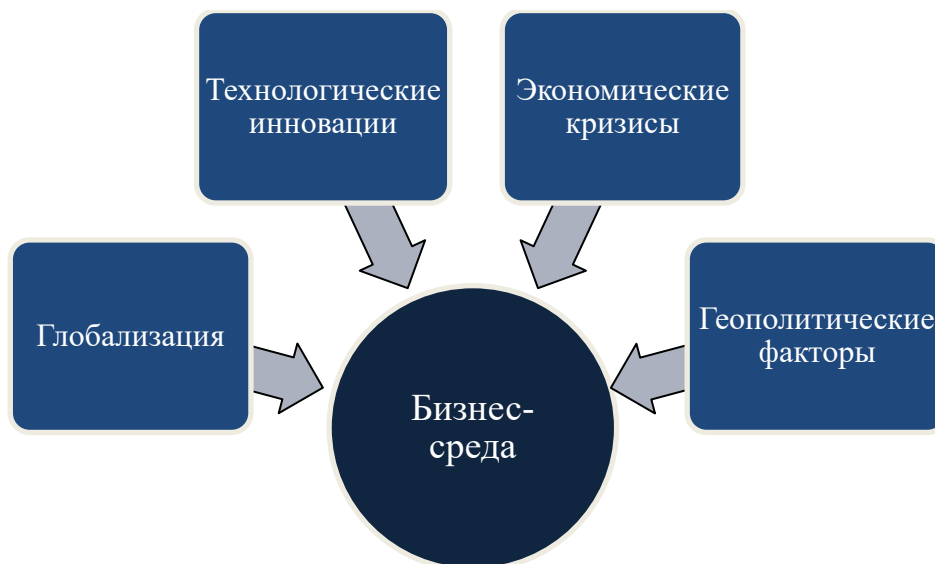


Рис. 1. Факторы, влияющие на устойчивое развитие бизнес-среды.

Источник: составлено авторами.

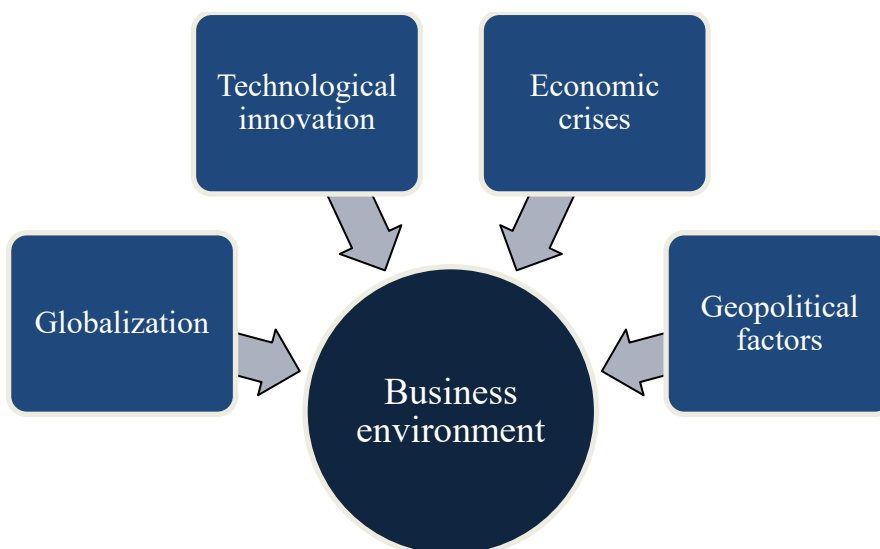


Fig. 1: Factors influencing the development of the business environment.

Source: compiled by the authors.

### Глобализация и ее влияние

Глобализация – это процесс, который объединяет экономику, культуру и политику обществ разных стран, обеспечивая взаимозависимость между ними. Этот процесс предоставляет множество возможностей для бизнеса, а также ряд серьезных вызовов. К возможностям, обеспечиваемым глобализацией, можно отнести [5]:

- *Расширение рынков.* Глобализация позволяет компаниям выходить на новые рынки, увеличивая свою клиентскую базу. Это особенно важно для малых и средних предприятий, которые могут воспользоваться интернет-торговлей для выхода на международный уровень.

- *Доступ к ресурсам.* Компании могут получить доступ к дешевым ресурсам и рабочей силе в других странах, что позволяет сократить производственные затраты и повысить конкурентоспособность.

- *Инновации и методы обмена.* Глобализация обеспечивает обмен технологиями и знаниями между странами. Это позволяет компаниям адаптироваться к новым условиям и внедрять инновации, улучшая свои продукты и услуги.

- *Повышение уровня конкуренции.* Выход на рынок создает конкурентное давление, которое вынуждает компании улучшать качество продукции, снижать цены и повышать качество обслуживания клиентов.

Вызовы, связанные с глобализацией:

1. *Уязвимость цепочек поставок.* Глобальные цепочки поставок могут меняться в зависимости от различных факторов риска, таких как политическая нестабильность, санкции и экологические катастрофы. Пандемия COVID-19 наглядно продемонстрировала такую уязвимость, когда многие компании столкнулись с нехваткой материалов и задержками в производстве.

2. *Изменение потребительских предпочтений и ожиданий под давлением глобальных тенденций.* Компании должны быть готовы адаптироваться к новым требованиям, чтобы оставаться конкурентоспособными.

3. *Правовые и культурные различия.* Выход на международный рынок требует понимания местной аутентичности, норм и культурной среды. К различным юридическим сложностям и дополнительным затратам могут привести различия в переводе терминов с иностранных языков.

4. *Экологические проблемы.* Глобализация может усилить экологические проблемы, поскольку компании стремятся максимизировать

прибыль, иногда в ущерб экологии. Это вызывает необходимость изучения и внедрения практик и технологий устойчивого развития, ESG-критериев.

Для успешной адаптации к вызовам глобализации компании должны [9]:

1. *Диверсифицировать цепочки поставок.* Например, установление нескольких источников поставок и локализация частей производства помогут снизить риски, связанные с перебоями.

2. *Инвестировать в технологии.* Использование современных технологий, включая Big Data и Artificial Intelligence, для анализа данных и предсказаний рыночных тенденций помогает компаниям быстрее реагировать на изменения.

3. *Обучать сотрудников.* Повышение квалификации сотрудников, обучение их культурным и другим особенностям зарубежных стран поможет снизить риски, связанные с выходом на новые рынки.

4. *Соблюдать экологические стандарты.* Интеграция практик устойчивого развития в бизнес-модель не только повышает имидж компании, но и может стать конкурентным преимуществом в условиях растущего внимания к экологии.

### **Технологические инновации**

Технологические инновации играют ключевую роль в развитии современных бизнес-сред, изменяя способы ведения бизнеса, производства и взаимодействия с клиентами. В условиях быстро меняющегося технологического ландшафта компании должны адаптироваться и внедрять новшества, чтобы оставаться конкурентоспособными [14]. В настоящее время исследования показывают, что к основным технологическим инновациям в бизнесе можно отнести:

- *Автоматизацию процессов.* Внедрение автоматизации позволяет компаниям сократить время и затраты на производственные и административные процессы. Роботы и управляемые системы могут выполнять рутинные задачи, освобождая сотрудников для более творческой и стратегической работы.

- *Искусственный интеллект* (ИИ или Artificial Intelligence). ИИ и машинное обучение становятся инструментами для анализа больших объемов данных. Компании могут использовать ИИ для прогнозирования потребительских настроений, оптимизации цепочек поставок и повышения качества обслуживания клиентов. Например, системные рекомендации в онлайн-торговле позволяют увеличить продажи за счет рекламы покупателям товаров на основе их предыдущих покупок.

- *Большие данные* (Big Data). Анализ больших данных позволяет компаниям принимать решения, основываясь на фактических данных о поведении потребителей и рыночных тенденциях. Это может привести к более точным прогнозам, последовательным маркетинговым стратегиям и повышению уровня удовлетворенности клиентов.

- *Облачные технологии*. Облачные сервисы предоставляют компаниям возможность доступа к данным и приложениям из любой точки мира. Это обеспечивает гибкость, масштабируемость и снижение затрат на ИТ-инфраструктуру. Компания может использовать облачные решения для хранения данных, совместной работы и управления проектами.

- *Интернет вещей* (IoT). IoT позволяет соединять устройства и системы, создавать интегрированные экосистемы. Это особенно полезно на производстве, где можно в любой момент отслеживать состояние оборудования и предсказывать возможные варианты, которые снижают затраты на обслуживание и повышают эффективность.

Внедрение промышленных технологий в сферу бизнес-процессов обуславливает новые вызовы и угрозы [12]:

1. *Киберугрозы*, т.е. с увеличением объема данных, которые хранятся и обрабатываются в цифровом формате, возрастает риск кибератак. Утечка данных может привести к потерям и ущербу для репутации компании. Инвестиции в кибербезопасность становятся стандартами для защиты информации и обеспечения доверия клиентов.

2. *Необходимость постоянного обучения.* Технологические изменения требуют от сотрудников их постоянного обучения и повышения квалификации. Компании должны инвестировать в программное обучение, чтобы обеспечить адаптацию сотрудников к новым технологиям и методам работы.

3. *Зависимость от технологий,* которая проявляется в том, что рост компании начинает зависеть от технологии и может привести к уязвимости. Использование конкурентами современных или недоступных технологий может остановить бизнес-процессы. Очень важно иметь резервные планы и стратегии по минимизации риска.

Примерами успешных деловых технологий могут служить:

1. *Amazon.* Эта компания, которая является лидером по использованию технологий для оптимизации бизнес-процессов. Amazon активно использует искусственный интеллект для персонализации предложений, а также автоматизирует склады с помощью роботов, что позволяет значительно ускорить обработку заказов.

2. *Tesla.* В автомобильной промышленности Tesla использует передовые технологии для создания электромобилей и систем автономного вождения. Это не только улучшает характеристики автомобилей, но и меняет представление о будущем транспорте.

3. *Netflix.* Это платформа, которая использует большие данные для анализа поведения пользователей и создания оригинального контента. Это позволяет Netflix предлагать зрителям именно тот контент, который они хотят видеть, улучшая пользовательский опыт и увеличивая лояльность.

### **Экономические кризисы**

Экономические кризисы вызывают серьезные потрясения, влияющие на финансовую стабильность стран и бизнес-структур. Причинами экономических кризисов могут быть [15]:

- *Финансовые «пузыри».* Чрезмерный рост цен на активы, такие как недвижимость или акции, может привести к образованию пузырей. Когда пузырь

лопается, это приводит к резкому падению цен и началу экономического кризиса.

- *Неправильная экономическая политика.* Ошибки в монетарной или фискальной политике могут спровоцировать кризис. Например, слишком низкие процентные ставки могут стимулировать увеличение кредитования, что в конечном итоге приводит к долговым проблемам.

- *Внешние шоки.* Пандемии, природные катастрофы или геополитические конфликты могут вызвать резкие изменения в экономической ситуации.

- *Длительная нагрузка.* Высокий уровень долгового бремени, как государственного, так и частного, может привести к кризису. Когда кредиторы начинают решать проблемы с обслуживанием долгов, это может вызвать цепную реакцию, затрагивающую финансовые институты, и нестабильность в целом.

Анализ влияния экономических кризисов на бизнес-среду показывает, что последствия могут быть в виде [2; 4]:

1. Снижения потребительского спроса. Бренды могут принять необходимость пересмотра своих традиций, чтобы адаптироваться к новым условиям.

2. Увеличения уровня безработицы и замены людей ИИ.

3. Сложностей с финансированием, т.к. в условиях кризиса доступ к кредитам может снизиться. Финансовые институты становятся более осторожными в кредитовании, что затрудняет для компаний привлечение необходимых средств для операций и инвестиций.

4. Реструктуризации и банкротства. Товары, которые не могут адаптироваться к новым условиям, рискуют исчезнуть с рынка.

Примером экономического кризиса может служить ситуация с пандемией COVID-19, которая спровоцировала резкое падение спроса, нарушение цепочек поставок и закрытие некоторых видов бизнеса во всем мире. В результате отрасли, включая туризм и гостиничный бизнес, оказались под угрозой, что привело к глобальной рецессии.

В качестве основных способов адаптации бизнеса к экономическим кризисам можно выделить диверсификацию, оптимизацию затрат, инвестиции в инновации, повышение гибкости и адаптивности.

### **Геополитические факторы**

Геополитические факторы играют важную роль в процессе формирования бизнес-сред, так как они влияют на экономическую стабильность, правила ведения бизнеса и развитие отношений [7]. Устойчивое развитие бизнес-среды и геополитические факторы – это взаимосвязанные темы, которые оказывают значительное влияние на экономическое развитие, корпоративные стратегии и социальные аспекты. Устойчивое развитие в бизнесе подразумевает создание экономической системы, которая учитывает экологические, социальные и управленческие аспекты (ESG).

Геополитика оказывает значительное влияние на бизнес-среду через [16]:

- Политическую стабильность. В странах с высокой политической нестабильностью компании могут сталкиваться с рисками, связанными с изменением законодательства, коррупцией и нарушением прав собственности.

- Экономические санкции и торговые войны. Санкции могут ограничивать доступ к рынкам и ресурсам, что влияет на цепочки поставок и финансовые потоки.

- Изменение климата и природные ресурсы. Геополитические конфликты могут возникать из-за конкуренции за ресурсы, такие как вода и энергия. Это может повлиять на устойчивость бизнеса, особенно в отраслях, зависимых от природных ресурсов.

Геополитические изменения могут создать как риски, так и возможности для компаний, стремящихся к устойчивому развитию. Например, переход к зеленой или циркулярной экономике может открыть новые рынки для экологически чистых технологий. Изменения в международной политике могут привести к новым экологическим стандартам и требованиям к отчетности, что требует от компаний адаптации своих стратегий. В условиях нестабильности

компании, ориентированные на устойчивое развитие, могут стать более привлекательными для инвесторов, ищущих долгосрочные перспективы [10].

Таким образом, устойчивое развитие бизнес-среды требует учета геополитических факторов, и обратное – геополитические изменения могут значительно повлиять на пути достижения устойчивости в бизнесе.

### **Заключение**

В статье показано, что одним из перспективных направлений является исследование интеграции устойчивого развития в стратегическое управление через призму цифровой трансформации. Это включает в себя анализ того, как технологии могут помочь компаниям не только адаптироваться к вызовам, но и развивать новые модели бизнеса, которые будут более устойчивыми. Глобализация, технологические инновации, экономические кризисы и геополитические факторы открывают перед бизнесом как возможности, так и вызовы. Успешными станут компании, которые смогут эффективно адаптироваться к изменениям, используя преимущества от процессов, происходящих на рынке, и одновременно минимизируя риски. Бизнесы должны адаптироваться к глобальным трендам, а также учитывать локальные условия, что требует гибкости в стратегии управления.

Большое и устойчивое развитие представляет собой широкий спектр изменений, влияющих на бизнес-среду. Компании, которые смогут успешно адаптироваться к этим изменениям с помощью инноваций и устойчивых практик, получат возможность не только выжить, но и процветать в условиях современного мира. Понимание и интеграция аспектов большого и устойчивого развития в бизнес-стратегиях станут ключевыми факторами успеха в будущем.

### **Список литературы**

1. Авдейчик О.В. Интеллектуальный фактор устойчивого экономического и социального развития. – Минск: Право и экономика, 2024.

2. Аверин А.В. Управление региональной экономической политикой в сфере поддержки и развития малого бизнеса. – М.: КноРус, 2023.
3. Водопьянов П.А. На переломе эпох: выбор стратегии созидания будущего. – М.: Беларуская навука, 2023.
4. Зенькова И.В. Занятость населения для целей устойчивого социально-экономического развития национальной экономической системы: методология, теория, практика. – Новополоцк: Полоцкий государственный университет, 2024.
5. Инновационные стратегии в условиях глобальной конкуренции: переход к цифровой экономике и устойчивому развитию / Д.П. Бригадин, И.И. Ганчеренок, И.Н. Гераськина [и др.]. – Минск: Ковчег, 2024.
6. Карпиленя Н.В. Философия геополитики: современные аспекты. – Минск: ИПС РБ, 2024.
7. Концепция модернизации педагогического образования в целях устойчивого развития: монография / А.И. Жук, И.В. Зубрилина, С.И. Невдах [и др.]. – Минск: БГПУ, 2025.
8. Макеева Е.Н. Устойчивое развитие Республики Беларусь в условиях цифровой экономики // Цифровая экономика – образованию и науке Союзного государства Беларуси и России: сб. ст. междунар. науч.-практ. конф. – Минск: Изд-во БГАТУ, 2020. – С. 85-87.
9. Подлесных В.И., Кузнецов Н.В. Организация и механизмы ускоренного развития бизнеса на основе инновационных концепций, принципов и методов управления. – М.: RuScience, 2023.
10. Правовое обеспечение благоприятной деловой среды в контексте устойчивого развития Республики Беларусь: монография / Ю.А. Амельченя, А.Н. Арушаньянц, О.А. Бакиновская [и др.]. – Минск: Колорград, 2023.
11. Право и реальный сектор экономики России / Л.В. Андреева, Т.П. Ахрем, К.М. Беликова [и др.]. – М.: Проспект, 2024.
12. Противодействие современным вызовам и угрозам в контексте права международной безопасности и устойчивого развития / Е. Ф. Довгань [и др.]. – Минск: Колорград, 2023.

13. Соловьева Ю.В. Международные стандарты электронной коммерции и факторы ее глобального развития // Международная торговля и торговая политика. – 2025. – Т. 11, № 3(43). – С. 94-113. DOI 10.21686/2410-7395-2025-3-94-113.
14. Устойчивое развитие и цифровая трансформация экономики / Н.А. Антипенко [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2023.
15. Устойчивое развитие: экономический, правовой и социальный аспекты / В.В. Климук, Ю.Е. Горбач, Е.В. Климук [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2024.
16. Чесновский М.Э. Современная геополитика. – Минск: Республиканский институт высшей школы, 2024.

### References

1. Avdeychik O.V. Intellectualnyy faktor ustoychivogo ekonomicheskogo i sotsialnogo razvitiya [The Intellectual Factor of Sustainable Economic and Social Development]. Minsk: Pravo i ekonomika, 2024.
2. Averin A.V. Upravlenie regionalnoy ekonomicheskoy politikoy v sfere podderzhki i razvitiya malogo biznesa [Management of regional economic policy in the field of small business support and development]. Moscow: KnoRus, 2023.
3. Vodopyanov P.A. Na perelome epoch: vybor strategii sozidaniya budushchego [At the turning point of epochs: choosing a strategy for creating the future]. Minsk: Belaruskaya Navuka, 2023.
4. Zenkova I.V. Zanyatost naseleniya dlya tseley ustoychivogo socialno-ekonomicheskogo razvitiya natsionalnoy ekonomicheskoy sistemy: metodologiya, teoriya, praktika [Employment of the population for the purposes of sustainable socio-economic development of the national economic system: methodology, theory, practice]. Novopolotsk: Polotsk State University, 2024.
5. Innovatsionnye strategii v usloviyah globalnoy konkurentsii: perekhod k tsifrovoy ekonomike i ustoychivomu razvitiyu [Innovative strategies in the context of global competition: transition to the digital economy and sustainable development]. D.P. Brigadin, I.I. Gancherenok, I.N. Geraskina et al. Minsk: Kovcheg, 2024.

6. Karpilenya, N.V. *Filosofiya geopolitiki: sovremennye aspekty* [Philosophy of geopolitics: modern aspects]. Minsk: IPS RB, 2024.
7. *Kontseptsia modernizatsii pedagogicheskogo obrazovaniya v tselyakh ustoychivogo razvitiya* [The concept of modernizing teacher education for sustainable development: a monograph] / A.I. Zhuk, I.V. Zubrilina, S.I. Nevдах et al. Minsk: BGPU, 2025.
8. Makeeva E.N. *Ustoychivoe razvitie Respubliki Belarus v usloviyah tsifrovoy ekonomiki* [Sustainable development of the Republic of Belarus in the digital economy]. Digital Economy for education and science of the Union State of Belarus and Russia: collection of articles of the International Scientific and Practical Conference. Minsk: Publishing House of BGATU, 2020, pp. 85-87.
9. Podlesnykh V.I. Kuznetsov N.V, *Organizatsiya i mekhanizmy uskorennoy razvitiya biznesa na osnove innovatsionnykh kontseptsiy, printsipov i metodov upravleniya* [Organization and mechanisms of accelerated business development based on innovative concepts, principles and management methods]. Moscow: RuScience, 2023.
10. *Pravovoe obespechenie blagopriyatnoy delovoy sredy v kontekste ustoychivogo razvitiya Respubliki Belarus* [Legal support of a favorable business environment in the context of sustainable development of the Republic of Belarus]. Yu.A. Amelchenya, A.N. Arushanyants, O.A. Bakinovskaya et al. Minsk: Kolograd, 2023.
11. *Pravo i realnyy sektor ekonomiki Rossii* [Law and the real sector of the Russian economy]. L.V. Andreeva, T.P. Akhrem, K.M. Belikova et al. Moscow: Prospekt, 2024.
12. *Protivodeystvie sovremennym vyzovam i ugrozam v kontekste prava mezhdunarodnoy bezopasnosti i ustoychivogo razvitiya* [Countering modern challenges and threats in the context of international security law and sustainable development]. E. F. Dovgan et al. Minsk: Kolograd, 2023.
13. Solovieva Yu.V. *Mezhdunarodnye standarty elektronnoy kommertsii I factory eyo globalnogo razvitiya* [International e-commerce standards and factors of its global development]. International trade and trade policy, 2025, vol. 11, no. 3(43), pp. 94-113. DOI 10.21686/2410-7395-2025-3-94-113.

14. Ustoychivoe razvitie i tsifrovaya transformatsiya ekonomiki [Sustainable development and digital transformation of the economy]. N.A. Antipenko et al. Minsk: Ministry of Finance Information Center, 2023.

15. Ustoychivoe razvitie: ekonomicheskiy, pravovoy i sotsialnyy aspekty [Sustainable development: economic, legal and social aspects]. V.V. Klimuk, Yu.E. Gorbach, E.V. Klimuk. Minsk: IVC of the Ministry of Finance, 2024.

16. Chesnovskiy M.E. Sovremennaya geopolitika [Modern geopolitics]. Minsk: Republican Institute of Higher Education, 2024.

© *Макеева Е.Н., Маршалова К.Ц., 2025*

## Кибербезопасность как критический фактор цифровой трансформации энергетической инфраструктуры Индии

*Шаган Василий Андреевич,*

*Соловьёва Юлиана Владимировна,*

*Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы (РУДН)*

*117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.6*

*В статье исследуется критическая роль кибербезопасности в процессе цифровой трансформации энергетической инфраструктуры Индии. Анализируется диалектическое противоречие между повышением операционной эффективности за счет внедрения цифровых технологий (Smart Grid, ВИЭ, IoT) и одновременным расширением поверхности для кибератак. Рассматривается эволюция нормативно-правовой базы и институциональных механизмов Индии в области кибербезопасности, выявляются ключевые вызовы, связанные с импортозависимостью и уязвимостью цепочек поставок. На основе проведенного анализа формулируются рекомендации по разработке комплексного подхода, сочетающего регуляторное давление, развитие национального технологического потенциала и международное сотрудничество.*

**Ключевые слова:** кибербезопасность, энергетическая инфраструктура, Индия, цифровая трансформация, Smart Grid, критическая информационная инфраструктура (КИИ), CERT-In, нормативное регулирование, импортозависимость.

**JEL:** O33, L94, K24, F52.

## Cybersecurity as a critical factor in the digital transformation of India's energy infrastructure

*Shagap Vasilij Andreevich,*

*Solovieva Yuliana Vladimirovna,*

*Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN)*

*117198, Moscow, Russia, Miklukho-Maklaya st., 6*

*The article examines the pivotal role of cybersecurity in the digital transformation of India's energy infrastructure. It explores the tension between enhanced operational efficiency through digital technologies (Smart Grid, RES, IoT) and the increased vulnerability to cyberattacks. The study traces the evolution of India's cybersecurity regulatory framework and institutional mechanisms, highlighting challenges posed by import dependence and supply chain risks. Based on this analysis, it proposes a holistic strategy integrating robust regulation, national technological development, and international collaboration.*

**Keywords:** cybersecurity, energy infrastructure, India, digital transformation, Smart Grid, critical information infrastructure (CII), CERT-In, regulatory regulation, import dependence.

## Введение

Внедрение интеллектуальных сетей (Smart Grid), распределенной генерации на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и интернета вещей (IoT) позволяет повысить эффективность, надежность и устойчивость энергоснабжения. Однако эта же трансформация коренным образом меняет ландшафт киберугроз. Традиционно изолированные операционные технологии (OT) интегрируются с корпоративными IT-сетями и интернетом, создавая расширенную и уязвимую поверхность для атак. Для Индии, переживающей масштабную модернизацию энергетической инфраструктуры и ставящей амбициозные цели по переходу на ВИЭ, обеспечение кибербезопасности становится не просто технической задачей, а критическим фактором национальной безопасности и экономической стабильности. Как показывают данные отчета Cisco Cybersecurity Readiness Index, общий уровень готовности индийских организаций к современным киберугрозам остается низким: лишь 24% компаний были оценены как достигшие «зрелого» уровня. При этом 80% респондентов в Индии уже сталкивались с киберинцидентами в течение 2023 года, а более половины из них понесли убытки свыше 500 тысяч долларов США [8]. Это свидетельствует о том, что киберугрозы носят для Индии не теоретический, а вполне осязаемый экономический характер.

Целью данной работы является комплексный анализ проблемы кибербезопасности как неотъемлемого элемента цифровой трансформации энергетики Индии, оценка принимаемых государством мер и выработка рекомендаций по формированию целостной стратегии.

Методы исследования включают системный анализ научной литературы и официальных документов, разбор нормативной базы, а также обобщение и синтез данных для выявления ключевых тенденций, вызовов и пробелов в современной политике Индии в области кибербезопасности энергетической инфраструктуры.

## Обзор литературы

Проблема обеспечения информационной безопасности критической инфраструктуры, в частности энергетического сектора, находится в фокусе внимания международного научного сообщества. Исследования в данной области охватывают широкий спектр вопросов — от анализа нормативно-правовых рамок до разработки технических решений для противодействия сложным киберугрозам.

Эволюции регуляторного ландшафта и институциональных механизмов Индии в сфере информационной безопасности посвящена работа Матюхиной Е.Н. [2]. Вопросы нормативного регулирования и соответствия международным стандартам, включая рамки NIST и ISO/IEC 27019, также затрагиваются в исследованиях Sanders et al. [29].

Как показывают исследования, в условиях «постоянных преобразований мировой экономики, расширения интеграционных составляющих под влиянием геополитических и геоэкономических процессов происходит трансформация мирового энергетического сектора, появляются новые тенденции и особенности развития, возрастает зависимость национальных экономик от уровня собственного энергетического потенциала и от мировых энергетических возможностей в целом» [3, С. 118]. Powell et al. [27] проводят комплексный обзор проблем и тенденций развития Smart Grid, в то время как Hassine et al. [16] акцентируют внимание на уязвимостях импортируемого оборудования, такого как контроллеры электростанций (Power Plant Controller — PPC) [16; 27]. Угрозы целенаправленных атак (Advanced Persistent Threats — APTs) на объекты энергетики, включая печально известные инциденты вроде Stuxnet, детально проанализированы в работе Venkatachary S.K. et al. [33]. Особое место занимает анализ специфических для умных сетей электроснабжения атак, таких как внедрение ложных данных (False Data Injection — FDI). Исследование Habib et al. [15] подробно описывает механизмы FDI-атак, которые позволяют злоумышленникам манипулировать данными измерений, оставаясь необнаруженными традиционными системами, что может привести к

катастрофическим последствиям для стабильности сети. В своей работе Моруа и Singh [25] подробно анализируют операционные вызовы, включая кадровый дефицит и низкий уровень готовности организаций.

Несмотря на значительный объем существующих исследований, комплексный анализ, интегрирующий технологические, регуляторные и геоэкономические аспекты кибербезопасности энергетической инфраструктуры Индии, представлен недостаточно. При этом, в соответствии с прогнозами, «лидерами по абсолютному росту энергопотребления станут Индия и Китай, дающие более половины мирового прироста» [3, С. 128]. Новизна данного исследования заключается в синтезе анализа последних нормативных инициатив (таких как проект CEA Cyber Security Regulations 2024 [8]), актуальных данных о киберугрозах (India Cyber Threat Report 2025 [17]) и глубокой оценки рисков цепочек поставок [11] для формирования целостного видения проблемы. Такой многосторонний подход позволяет не только выявить системные противоречия между цифровой трансформацией и кибербезопасностью, но и сформулировать комплексные рекомендации.

### **Дилемма цифровизации: повышение эффективности и расширение поверхности атаки**

Цифровая трансформация энергетической инфраструктуры представляет собой фундаментальный сдвиг, несущий в себе диалектическое противоречие. С одной стороны, она открывает путь к значительному повышению операционной эффективности, надежности и устойчивости энергоснабжения. С другой — коренным образом меняет ландшафт киберугроз, создавая новые, зачастую невидимые уязвимости. Для Индии, осуществляющей масштабную модернизацию своего энергетического сектора, понимание этой дилеммы является критически важным.

Внедрение цифровых технологий приносит ряд неоспоримых преимуществ, ключевыми из которых являются операционная эффективность, интеграция возобновляемых источников и расширенный мониторинг. По данным

Международного энергетического агентства (IEA), цифровизация позволяет оптимизировать управление сетями, снизить эксплуатационные затраты и ускорить интеграцию переменных возобновляемых источников энергии (ВИЭ) [9; 12]. Фундаментом этой трансформации выступают интеллектуальные сети (Smart Grid), обеспечивающие двусторонний поток энергии и данных. Это позволяет оптимизировать управление спросом и предложением и значительно снижать коммерческие и технические потери, уровень которых в некоторых регионах Индии достигает 62% [29]. Интеграция ВИЭ, в свою очередь, требует развертывания сложных систем прогнозирования и управления для компенсации их переменного характера и обеспечения стабильности сети. Кроме того, массовое внедрение технологий Интернета вещей (IoT), таких как интеллектуальные счетчики (AMI), датчики и контроллеры, обеспечивает детальный мониторинг состояния сети в реальном времени. Это создает основу для внедрения гибких тарифов, автоматического обнаружения и локализации повреждений, что в конечном итоге повышает надежность и потребительский опыт.

Параллельно с ростом эффективности каждый элемент цифровизации создает новые векторы для кибератак. Наиболее значительным системным изменением является интеграция традиционно изолированных операционных технологий (OT) с корпоративными IT-сетями и интернетом, что радикально увеличивает поверхность для потенциальных атак. Интеллектуальные сети, будучи масштабными киберфизическими системами, становятся целями для атак на конфиденциальность, целостность и доступность данных (модель CIA) [27]. Компрометация центров управления или ключевых узлов такой сети может привести к каскадным отказам с серьезными последствиями. Дополнительный риск возникает в цепочке поставок для объектов возобновляемой энергетики. Критически важные компоненты ключевого оборудования в данной отрасли часто импортируются и, как отмечается в отчете Национального института преобразования Индии (NITI Aayog), могут содержать преднамеренно или случайно внедренные уязвимости, становясь точками входа в национальную

энергосистему [11]. Наконец, периметр сети расширяется до миллионов подключенных IoT-устройств, многие из которых изначально не проектировались с учетом строгих требований кибербезопасности. Эти устройства, в частности умные счетчики, часто имеют слабые механизмы аутентификации и могут быть использованы злоумышленниками в качестве плацдарма для организации атак на системы управления более высокого уровня, такие как SCADA [12].

Таким образом, ключевая дилемма заключается в неразрывной связи между операционной эффективностью и киберрисками: повышение гибкости и уровня цифровизации системы неминуемо ведет к усложнению ее архитектуры и росту числа уязвимых точек. Этот фундаментальный вопрос требует выработки сбалансированного подхода, особенно в контексте специфических угроз, с которыми сталкивается энергетическая инфраструктура Индии, как будет показано в следующем разделе.

### **Ландшафт угроз для энергетической инфраструктуры Индии**

Энергетическая инфраструктура Индии, находящаяся в процессе активной цифровизации, сталкивается с многоуровневым и эволюционирующим ландшафтом киберугроз. Ключевыми вызовами являются целевые атаки (Advanced Persistent Threats, АРТ), риски цепочек поставок и уязвимости, порождаемые интеграцией информационных и операционных технологий.

Наблюдается значительная активность групп АРТ, нацеленных на критически важные объекты энергетического сектора. Например, группа RedEcho ассоциируется с использованием вредоносного загрузчика ShadowPad против индийских диспетчерских центров и электростанций, в то время как группа SideCore, действующая из Пакистана, применяла фишинг и уязвимости в популярном ПО для атак на оборонные и энергетические структуры региона [1].

Фундаментальную уязвимость создает высокая импортозависимость от критически важного оборудования и программного обеспечения, что порождает

серьезные риски цепочек поставок. Исследование NITI Aayog [11] прямо указывает на опасности, связанные с доминированием иностранных, в частности китайских, OEM-производителей на рынке компонентов для ветроэнергетики. Эта зависимость создает риски внедрения аппаратных и программных закладок (backdoors) на этапе проектирования и производства, которые практически невозможно обнаружить на национальном уровне из-за отсутствия лабораторий, способных проводить тестирование на уровне чипов.

Интеграция операционных (ОТ) и информационных технологий (ИТ), необходимая для повышения эффективности, одновременно создает новые векторы атак. Использование устаревших протоколов, отсутствие шифрования данных и слабые механизмы аутентификации в сегментах ОТ делают их уязвимыми при подключении к корпоративным сетям. Особую озабоченность вызывают атаки путём внедрения ложных данных (False Data Injection, FDI), при которых манипуляция показаниями измерительных устройств может оставаться необнаруженной традиционными системами и приводить к принятию некорректных оперативных решений, нарушению баланса системы и масштабным отключениям электроэнергии [15].

Таким образом, ландшафт угроз характеризуется сочетанием сложных целевых атак и массовых эксплуатаций уязвимостей, усугубляемым структурной зависимостью от импорта и операционными пробелами внутри отрасли. Этот комплексный характер угроз подчеркивает необходимость столь же многоуровневого ответа.

### **Ответ государства: Эволюция регуляторной рамки**

Индия демонстрирует растущее осознание киберрисков, связанных с цифровизацией энергетического сектора, и предпринимает активные шаги по формированию комплексной нормативно-правовой базы. Эволюция системного подхода индийского правительства к защите информации, как подробно изучено в работе Матюхиной Е.Н. [2], прошла несколько ключевых этапов,

характеризующихся переходом от общих законов к узкоотраслевым, детализированным и строгим нормативным актам.

Фундаментальной основой регулирования стал Закон об информационных технологиях (Information Technology Act, 2000), который заложил базовые принципы работы в киберпространстве и был существенно усилен поправками 2008 года. Важным институциональным шагом стало создание в 2004 г. национального центра реагирования на компьютерные инциденты CERT-In (Indian Computer Emergency Response Team). Дальнейшее развитие было связано с принятием Национальной политики кибербезопасности 2013 г., в рамках которой были учреждены Национальный центр защиты критической информационной инфраструктуры (NCIIPC) и Национальный координационный центр по кибербезопасности (NCCC), что ознаменовало переход к целевой защите объектов критической информационной инфраструктуры (КИИ).

Знаковым событием для энергетического сектора стало принятие Центральным управлением по электроэнергии (Central Electricity Authority, CEA) в 2021 г. «Руководящих принципов по кибербезопасности в энергетическом секторе» (Cyber Security Guidelines) [7]. Этот документ установил обязательные для всех субъектов отрасли требования, введя принцип жесткой сегментации операционных (OT) и информационных (IT) технологий, обязав назначать ответственных за информационную безопасность (Chief Information Security Officer, CISO) и проводить регулярные аудиты.

Новейший этап регуляторного ужесточения связан с инициативами 2023-2024 гг. Центральная комиссия по регулированию электроэнергетики (CERC) утвердила Кодекс электросетей (IEGC), глава 8 которого описывает надежные рамки кибербезопасности для национальной энергосистемы и создает Форум координации по кибербезопасности (Cyber Security Coordination Forum, CSCF) для обмена информацией об угрозах [26]. Кроме того, в 2024 г. был разработан амбициозный проект «Положений о кибербезопасности в электроэнергетическом секторе» (CEA Cyber Security Regulations Draft 2024),

призванный стать комплексным нормативным актом, усиливающим защиту КИИ и ОТ [8].

Кульминацией этого процесса стало объявление о вступлении в силу со 2 января 2026 г. нового строгого закона о кибербезопасности для энергетического сектора, как сообщает издание EQ International [19]. Новый режим обязывает все компании сектора, включая генерирующие, передающие и распределительные организации, соблюдать строгие стандарты защиты, проводить обязательные аудиты и тестирование на проникновение, а также незамедлительно сообщать в CERT-In о любых инцидентах.

### **Институциональный механизм**

Формирование надежной нормативной базы является необходимым, но недостаточным условием для обеспечения кибербезопасности. Его эффективность напрямую зависит от наличия компетентных институтов, способных реализовывать политику на практике. В ответ на растущие угрозы Индия сформировала многоуровневую институциональную архитектуру, предназначенную для координации, реагирования и управления рисками в киберпространстве.

Ключевым национальным органом, координирующим деятельность в области компьютерной безопасности, выступает CERT-In (Indian Computer Emergency Response Team). Он выполняет функции центрального узла по сбору, анализу и распространению информации о киберинцидентах, а также обеспечивает методическую поддержку. За защиту объектов критической информационной инфраструктуры (КИИ) отвечает NCIIPC (National Critical Information Infrastructure Protection Centre), который определяет и классифицирует такие объекты, разрабатывает профили их защиты и стандарты безопасности.

Для специализированной поддержки энергетического сектора при Центральном управлении по электроэнергии (CEA) в 2023 г. была создана отраслевая группа реагирования на киберинциденты CSIRT-Power [14]. Её

дополняют шесть профильных CERT, учрежденных Министерством энергетики для отраслей тепловой, гидроэнергетики и передачи электроэнергии. Важным элементом координации стал упомянутый выше Форум координации по кибербезопасности (Cyber Security Coordination Forum, CSCF). Он служит платформой для оперативного обмена информацией об угрозах и лучшими практиками между операторами критической инфраструктуры.

Таким образом, Индия демонстрирует прогресс в построении скоординированной и специализированной институциональной системы, соответствующей вызовам цифровой трансформации. Однако, несмотря на эти достижения, эффективность даже самой развитой нормативной и институциональной системы может быть нивелирована внешними факторами. Наиболее значимым из них, создающим фундаментальную уязвимость, остается высокая импортозависимость от критически важного оборудования и программного обеспечения, что будет детально проанализировано в следующем разделе.

### **Геополитические аспекты кибербезопасности: уязвимости цепочек поставок в индийской энергетике**

Несмотря на значительный прогресс в построении нормативно-правовой и институциональной базы, ключевой вызов для кибербезопасности энергетического сектора Индии остается нерешенным. Речь идет о глубокой импортозависимости от критически важного оборудования и программного обеспечения, что создает фундаментальные, системные уязвимости, находящиеся вне зоны прямого действия национальных регуляторов. Даже самые строгие внутренние предписания оказываются бессильны против уязвимостей и преднамеренных закладок, внедренных на этапах проектирования и производства за рубежом.

Ярче всего эта проблема проявляется в ветроэнергетическом секторе, анализ которого был детально проведен NITI Aayog в 2024 г. Доминирование иностранных оригинальных производителей оборудования (ОЕМ), в

особенности китайских, которые контролируют до 61% глобальных мощностей по сборке ветряных турбин, создает прямые риски для национальной безопасности [23]. Эти производители, получая значительные государственные субсидии и экспортные льготы от правительства Китая, доминируют в цепочке поставок критически важных компонентов, таких как контроллеры электростанций (Power Plant Controller — PPC) и связанное с ними программное обеспечение. Данная зависимость от геополитического конкурента создает высокие риски внедрения аппаратных и программных закладок, которые могут быть активированы удаленно для дестабилизации работы энергосистемы.

Проблема усугубляется архитектурой удаленного управления и утечкой данных. Иностранные OEM-производители часто размещают серверы для сбора телеметрии и центры исследований и разработок (НИОКР) за пределами Индии. Эта практика позволяет осуществлять несанкционированный удаленный мониторинг и управление критическими активами, а также приводит к постоянной утечке чувствительных данных о работе национальной энергосистемы в юрисдикции, не подконтрольные индийским властям. Последние инициативы правительства Индии по стимулированию локализации производства, включая включение ветровой энергетики в схему Production Linked Incentive (PLI), направлены на снижение этой зависимости, однако процесс создания полноценной отечественной цепочки поставок займет годы [20].

Киберриски, проистекающие из импортозависимости, не ограничиваются ветровой энергетикой и носят системный характер. Как подчеркивается в анализе Observer Research Foundation (ORF), энергетическая инфраструктура в целом находится на передовой гибридных угроз, где кибератаки становятся инструментом геополитического противостояния [30]. Это подтверждается недавними инцидентами: в июле 2025 г. Bloomberg сообщил, что индийские регуляторы начали расследование в отношении нескольких производителей солнечных инверторов, преимущественно китайских, по подозрению во внедрении вредоносного ПО, которое могло бы позволить удаленно нарушать

работу объектов солнечной генерации [18]. Данный случай наглядно иллюстрирует, как уязвимости в цепочке поставок могут быть использованы для проведения скоординированных атак на энергосистему.

Фундаментальным препятствием для предотвращения этих рисков является отсутствие в Индии достаточных национальных мощностей для глубокого тестирования импортируемого оборудования. Существующие лаборатории, такие как STQC, способны проводить анализ программного обеспечения только при условии предоставления исходного кода, что маловероятно со стороны иностранных поставщиков. При этом критически важное тестирование на уровне аппаратного обеспечения (аппаратные закладки, hardware trojans) практически не осуществляется из-за отсутствия необходимой технической экспертизы и оборудования. Как отмечает Hemant Mahajan в своем исследовании для Indus Research, сочетание кибератак с новыми формами угроз, такими как дроны, нацеленными на энергетическую инфраструктуру, требует срочного развития собственных возможностей для аудита и тестирования безопасности [24]. Таким образом, импортозависимость ставит под сомнение саму эффективность национальной стратегии кибербезопасности, поскольку уязвимости закладываются на этапе, предшествующем действию каких-либо внутренних регуляторных норм.

Данный системный вызов, основанный на геоэкономической зависимости, определяет необходимость перехода от исключительно регуляторных мер к комплексной стратегии, сочетающей развитие собственного производства, инвестиции в НИОКР и международное сотрудничество. Это закономерно подводит к вопросу о том, насколько текущие подходы Индии к обеспечению киберустойчивости адекватны для противодействия столь сложным и многоуровневым угрозам.

### **Киберустойчивость: оценка текущих подходов**

Проведенный обзор нормативных и институциональных мер демонстрирует значительный прогресс Индии в осознании киберрисков и формировании

комплексного ответа. Однако возникает закономерный вопрос: насколько амбициозные регуляторные цели соответствуют техническим и операционным возможностям отрасли для их практической реализации? Анализ выявляет ряд системных проблем, создающих разрыв между декларируемыми целями и реальной практикой.

Фундаментальной уязвимостью, нивелирующей эффективность внутренних мер, остается технологическая импортозависимость. Как показано в разделе о ветроэнергетике, зависимость от импорта критического оборудования, такого как контроллеры электростанций из Китая, делает бессильными даже самые строгие внутренние предписания против преднамеренных закладок, внедренных на этапах проектирования и производства. Эта проблема усугубляется отсутствием в Индии национальных лабораторий, способных проводить глубокое тестирование на уровне аппаратного обеспечения (hardware trojans), что соответствует глобальным вызовам, отмеченным МЭА [9, 12].

Кадровый дефицит серьезно подрывает операционную безопасность энергетического сектора Индии. По данным Международного консорциума по сертификации безопасности информационных систем (ISC2), в стране не хватает около 800 000 специалистов по кибербезопасности, особенно в области операционных технологий (ОТ) [12]. Этот дефицит усугубляет уязвимость сектора на фоне роста киберугроз: по данным CERT-In, с 2018 по 2022 г. количество инцидентов в энергетическом секторе увеличилось на 278%, причем атаки преимущественно нацелены на системы SCADA и смарт-устройства [19]. Согласно отчету India Cyber Threat Report 2025, 73% организаций не имеют представления о том, подвергались ли они атакам, а 57% не соблюдают базовые принципы кибергигиены [23]. В результате, готовность энергетических компаний остается на низком уровне: исследование Morya и Singh [25] показывает, что лишь 27% организаций располагают специализированными командами по безопасности ОТ, что резко контрастирует с более зрелыми рынками, такими как ЕС.

Непосредственную угрозу стабильности создают операционные сложности. Многие энергокомпании, особенно в распределительном сегменте, работают на устаревшей инфраструктуре и имеют ограниченные ресурсы для полноценного внедрения предписаний СЕА. Это усиливает риски, связанные с конвергенцией ИТ/ОТ и целевыми атаками, такими как внедрение ложных данных (False Data Injection, FDI) [15]. Актуальность этой угрозы подтверждается данными India Cyber Threat Report 2025: в 2024 году 48% всех атак на энергетический сектор были нацелены на системы SCADA и промышленные системы управления (ICS) [17].

Несмотря на создание разветвленной институциональной архитектуры, сохраняются координационные пробелы. Эффективное взаимодействие между государством, частным сектором и международными партнерами, как подчеркивается в системном обзоре Nuraeni et al. [26], требует дальнейшего улучшения для обеспечения своевременного обмена информацией об угрозах и выработки скоординированных ответных мер.

Таким образом, существует значительный разрыв между амбициозными целями регуляторов и операционными возможностями отрасли, усугубляемый внешними факторами. Этот разрыв подчеркивает необходимость перехода от исключительно регуляторного давления к комплексной стратегии, сочетающей инвестиции в национальный технологический потенциал, развитие человеческого капитала и укрепление международной кооперации.

### **Выводы и рекомендации**

Проведенный анализ свидетельствует, что кибербезопасность является не вспомогательным элементом, а критическим фактором цифровой трансформации энергетической инфраструктуры Индии. Несмотря на значительный прогресс в формировании комплексной нормативно-правовой базы и институциональной архитектуры, системная уязвимость, порождаемая импортозависимостью от критических технологий, создает фундаментальный

вызов, который невозможно преодолеть исключительно мерами внутреннего регулирования.

В качестве стратегического ответа предлагается холистический подход, интегрирующий несколько взаимодополняющих направлений. Первым направлением является продолжение курса на ужесточение и детализацию отраслевых требований, включая обязательную сертификацию всего импортного оборудования и программного обеспечения национальными органами, что соответствует лучшим международным практикам, таким как рамки NIST.

Второе ключевое направление связано с развитием национального технологического суверенитета. Это предполагает создание экономических стимулов для локализации производства критических компонентов, включая контроллеры электростанций, и размещения центров НИОКР иностранных компаний на территории Индии. Параллельно необходимы целевые инвестиции в исследования и разработки, а также создание испытательных лабораторий, способных проводить глубокий анализ, в том числе на уровне аппаратного обеспечения. Важнейшим элементом является преодоление кадрового дефицита через развитие образовательных программ в области безопасности операционных и информационных технологий.

Третье направление заключается в активизации международного сотрудничества. Участие в международных форумах и заключение двусторонних соглашений с дружественными странами позволит наладить обмен информацией об угрозах и скоординировать ответ на трансграничные киберриски.

Наконец, устойчивость системы невозможно обеспечить без внедрения передовых технологий. Искусственный интеллект (AI) и машинное обучение для систем обнаружения вторжений, цифровые двойники (digital twins) для моделирования атак и тестирования защиты, а также блокчейн (blockchain) для обеспечения целостности и прозрачности данных формируют многоуровневый киберзащитный каркас, способный противостоять сложным целевым атакам.

Таким образом, лишь комплексный подход, сочетающий жесткое регулирование, развитие внутреннего потенциала, международную кооперацию и технологическую модернизацию, позволит Индии обеспечить киберустойчивость своей энергетической инфраструктуры в условиях цифровой трансформации.

### Список литературы

1. АРТ-атаки на промышленные компании в первом полугодии 2021 г. Kaspersky ICS CERT [Электронный ресурс]. URL: <https://ics-cert.kaspersky.ru/media/Kaspersky-ICS-CERT-APT-attacks-on-industrial-organizations-in-H1-2021-Ru.pdf> (дата обращения: 09.09.2025).
2. Матюхина Е.Н. Эволюция инфраструктуры информационной и кибербезопасности Индии // СибСкрипт. – 2024. – №3 (33) [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/evolyutsiya-infrastruktury-informatsionnoy-i-kiberbezopasnosti-indii> (дата обращения: 09.09.2025).
3. Соловьева Ю.В., Черняев М.В. Энергоемкость экономики и энергоэффективность: проблемы и перспективы // ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика. – 2019. – № 6. – С. 118-130. DOI 10.24411/2071-6435-2019-10127.
4. Bellamkonda S. Ransomware attacks on critical infrastructure: A study of the Colonial Pipeline incident // International Journal of Research in Computer Applications and Information Technology. – 2024. – Vol. 7. – Issue 2. – Pp. 1423–1433 [Электронный ресурс]. URL: [www.researchgate.net/publication/386014193\\_Ransomware\\_Attacks\\_On\\_Critical\\_Infrastructure\\_A\\_Study\\_Of\\_The\\_Colonial\\_Pipeline\\_Incident](http://www.researchgate.net/publication/386014193_Ransomware_Attacks_On_Critical_Infrastructure_A_Study_Of_The_Colonial_Pipeline_Incident) (дата обращения: 09.09.2025).
5. Cisco Cybersecurity Readiness Index: Resilience in a Hybrid World. India edition. Cisco, 2023 [Электронный ресурс]. URL: [www.cisco.com/c/dam/m/en\\_us/products/security/cybersecurity-](http://www.cisco.com/c/dam/m/en_us/products/security/cybersecurity-)

reports/cybersecurity-readiness-index/2023/cybersecurity-readiness-market-snapshot-india.pdf (дата обращения: 14.09.2025).

6. Cyber Resilience in the Electricity Ecosystem: Principles and Guidance for Boards // World Economic Forum, 2019 [Электронный ресурс].

URL: [www3.weforum.org/docs/WEF\\_Cyber\\_Resilience\\_in\\_the\\_Electricity\\_Ecosystem.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Cyber_Resilience_in_the_Electricity_Ecosystem.pdf) (дата обращения: 12.09.2025)

7. Cyber Security Guidelines, 2021. Central Electricity Authority of India (CEA).

[Электронный ресурс]. URL: <https://cea.nic.in/?lang=en&s=cyber+security> (дата обращения: 09.09.2025).

8. Cyber Security in Power Sector Regulations Draft, 2024. Central Electricity Authority of India (CEA). [Электронный ресурс]. URL:

<https://cea.nic.in/?lang=en&s=cyber+security> (дата обращения: 09.09.2025).

9. Cybersecurity - is the power system lagging behind? // IEA, Paris, 2023

[Электронный ресурс]. URL: [www.iea.org/commentaries/cybersecurity-is-the-power-system-lagging-behind](http://www.iea.org/commentaries/cybersecurity-is-the-power-system-lagging-behind) (дата обращения: 09.09.2025).

10. Cybersecurity Concerns: Strategies for Safeguarding Smart Grid Infrastructure,

2024 // PowerLine magazine. [Электронный ресурс]. URL:

<https://powerline.net.in/2024/03/07/cybersecurity-concerns-strategies-for-safeguarding-smart-grid-infrastructure/> (дата обращения: 09.09.2025).

11. Domestic Manufacturing Capacity & Potential Cyber Security Challenges in the

wind sector and Way Forward, 2024. NITI Aayog [Электронный ресурс]. URL:

[www.niti.gov.in/sites/default/files/2024-07/Domestic%20Manufacturing%20](http://www.niti.gov.in/sites/default/files/2024-07/Domestic%20Manufacturing%20)

[Capacity%20%26%20Potential%20Cyber%20Security%20Challenges%20in%20Wind%20Sector%20and%20Way%20Forward.pdf](http://www.niti.gov.in/sites/default/files/2024-07/Domestic%20Manufacturing%20Capacity%20%26%20Potential%20Cyber%20Security%20Challenges%20in%20Wind%20Sector%20and%20Way%20Forward.pdf) (дата обращения: 11.09.2025)

12. Enhancing cyber resilience in electricity systems // IEA, Paris, 2021

[Электронный ресурс]. URL: [www.iea.org/reports/enhancing-cyber-resilience-in-electricity-systems](http://www.iea.org/reports/enhancing-cyber-resilience-in-electricity-systems) (дата обращения: 09.09.2025).

13. From Risk to Readiness: How India's Electrical Sector Can Tackle Emerging

Cyber Threats // RenewableWatch, 2025, August 19 [Электронный ресурс]. URL:

<https://renewablewatch.in/2025/08/19/from-risk-to-readiness-how-indias-electrical-sector-can-tackle-emerging-cyber-threats/> (дата обращения: 15.09.2025).

14. Government establishes dedicated Cyber Security Training Lab for Power Sector, 2023 // Press Information Bureau (PIB). [Электронный ресурс]. URL: [www.pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=2148943](http://www.pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=2148943) (дата обращения: 15.09.2025).

15. Habib AKM A., Hasan M.K., Alkhayyat A., Islam Sh., Sharma R., Alkwai L.M. False data injection attack in smart grid cyber physical system: Issues, challenges, and future direction // Computers and Electrical Engineering. – 2023. – Vol.107. – 108638. DOI: 10.1016/j.compeleceng.2023.108638.

16. Hassine L., Quadar N., Ledmaoui Y. et al. Enhancing smart grid security in smart cities: A review of traditional approaches and emerging technologies // Applied Energy. – 2025. – Vol. 398. – 126430. DOI: 10.1016/j.apenergy.2025.126430.

17. India Cyber Threat Report 2025. New Delhi: Data Security Council of India [Электронный ресурс]. URL: [www.dsci.in/files/content/knowledge-centre/2024/India-Cyber-Threat-Report-2025.pdf](http://www.dsci.in/files/content/knowledge-centre/2024/India-Cyber-Threat-Report-2025.pdf) (дата обращения: 18.09.2025).

18. India Moves to Shield Power Grids from Solar Equipment Malware, 2025. Bloomberg [Электронный ресурс]. URL: [www.bloomberg.com/news/articles/2025-07-24/india-moves-to-shield-power-grids-from-solar-equipment-malware](http://www.bloomberg.com/news/articles/2025-07-24/india-moves-to-shield-power-grids-from-solar-equipment-malware) (дата обращения: 19.09.2025).

19. India to enforce strict cybersecurity law for power sector from 2026 to guard against attacks, 2024. EQ International [Электронный ресурс]. URL: [www.eqmagpro.com/india-to-enforce-strict-cybersecurity-law-for-power-sector-from-2026-to-guard-against-attacks-eq/](http://www.eqmagpro.com/india-to-enforce-strict-cybersecurity-law-for-power-sector-from-2026-to-guard-against-attacks-eq/) (дата обращения: 16.09.2025).

20. India's Latest Push for a Holistic Domestic Wind Turbine Manufacturing Market, 2024 // JMK Research. [Электронный ресурс]. URL: <https://jmkresearch.com/indias-latest-push-for-a-holistic-domestic-wind-turbine-manufacturing-market/> (дата обращения: 19.09.2025).

21. ISC2 Cybersecurity Workforce Study, 2023 [Электронный ресурс]. URL: <https://media.isc2.org/>

- /media/Project/ISC2/Main/Media/documents/research/ISC2\_Cybersecurity\_Workfor  
ce\_Study\_2023.pdf (дата обращения: 13.09.2025).
22. Joe R.R. Cybersecurity's Pearl Harbor Moment: Lessons Learned from the Colonial Pipeline Ransomware Attack // Cyberdefensereview [Электронный ресурс]. URL: [https://cyberdefensereview.army.mil/Portals/6/Documents/2021\\_summer\\_cdr/02\\_ReederHall\\_CDR\\_V6N3\\_2021.pdf](https://cyberdefensereview.army.mil/Portals/6/Documents/2021_summer_cdr/02_ReederHall_CDR_V6N3_2021.pdf) (дата обращения: 12.09.2025).
23. Luigi C., Nardone R., Petruolo A., Romano L. Building Cyber-Resilient Smart Grids with Digital Twins and Data Spaces // Applied Sciences. – 2023. – № 13(24). – 13060. DOI: 10.3390/app132413060.
24. Mahajan H. Emerging Threats to India's Energy Security: Drone Warfare, Cyber Attacks and Geopolitical Risks // Indus Research, 2024 [Электронный ресурс]. URL: <https://indusresearch.in/emerging-threats-to-indias-energy-security-drone-warfare-cyber-attacks-and-geopolitical-risks-by-brigadier-hemant-mahajan/> (дата обращения: 19.09.2025).
25. Morya K., Singh M. Associated threats of industrial control systems and awareness of cyber security in ENR Sector of India - a Case Study // Industrial Engineering Journal. – 2020. – Vol. 13. – № 2 [Электронный ресурс]. URL: [www.researchgate.net/publication/347410166\\_'Associated\\_threats\\_of\\_industrial\\_control\\_systems\\_and\\_awareness\\_of\\_cyber\\_security\\_in\\_ENR\\_Sector\\_of\\_India\\_-\\_a\\_Case\\_Study'\\_Industrial\\_Engineering\\_Journal\\_132\\_Singh\\_M\\_Morya\\_K\\_K\\_2020](http://www.researchgate.net/publication/347410166_'Associated_threats_of_industrial_control_systems_and_awareness_of_cyber_security_in_ENR_Sector_of_India_-_a_Case_Study'_Industrial_Engineering_Journal_132_Singh_M_Morya_K_K_2020) (дата обращения: 11.09.2025)
26. Nuraeni A., Nugraha Y., Aminanto M. Revisiting Cyber Threats in Government Sectors: A Systematic Review of Attacks, Challenges, and Policy-Level Defenses // International Journal of Advances in Data and Information Systems. – 2025. – Vol. 6. – pp. 447-459. DOI: 10.59395/ijadis.v6i2.1404
27. Powell J., McCafferty-Leroux A., Hilal W. et al. Smart grids: A comprehensive survey of challenges, industry applications, and future trends // Energy Reports. – 2024. – Vol. 11. – Pp. 5760-5785. DOI: 10.1016/j.egy.2024.05.051

28. Sanders P., Bronk C., Bazilian M.D. Critical energy infrastructure and the evolution of cybersecurity // *The Electricity Journal*. – 2022. – Vol. 35. – Issue 10. – p. 107224. DOI: 10.1016/j.tej.2022.107224
29. Satapathy A.S., Sahoo S.K., Mohanty A., Fouad Ya., Soudagar M.E.M., Cuce E. Market Drivers in India's Smart Grid: Responsibilities and Roles of Stakeholders // *Energy Engineering*. – 2024. – Vol. 122. – Issue 1. – Pp. 101-128. DOI: 10.32604/ee.2024.055105.
30. Security of Energy Infrastructure on the Frontline, 2024. ORF Online. [Электронный ресурс]. URL: [www.orfonline.org/expert-speak/security-of-energy-infrastructure-on-the-frontline](http://www.orfonline.org/expert-speak/security-of-energy-infrastructure-on-the-frontline) (дата обращения: 19.09.2025).
31. Singh K., Goyal S.B., Rajawat A.S., Waked H.N. A Blockchain-Integrated AI Framework for Enhancing Energy Efficiency and Sustainability in Smart Grids // *Procedia Computer Science*. – 2025. – Vol. 258. – Pp. 2302-2311. DOI: 10.1016/j.procs.2025.04.485.
32. Umar I., Ullah H., Khan N., Saleem K., Ahmad I. AI-enhanced intrusion detection in smart renewable energy grids: A novel industry 4.0 cyber threat management approach // *International Journal of Critical Infrastructure Protection*. – 2025. – Vol. 50. – 100769. DOI: 10.1016/j.ijcip.2025.100769.
33. Venkatachary S.K., Prasad J., Alagappan A., Andrews L.J.B., Raj R.A., Duraisamy S. Cybersecurity and cyber-terrorism challenges to energy-related infrastructures – Cybersecurity frameworks and economics – Comprehensive review // *International Journal of Critical Infrastructure Protection*. – 2024. – Vol. 45. – 100677. DOI: 10.1016/j.ijcip.2024.100677.

### References

1. ART-ataki na promyshlennye kompanii v pervom polugodii 2021 [APT attacks on industrial companies in the first half of 2021]. Kaspersky ICS CERT. Available at: <https://ics-cert.kaspersky.ru/media/Kaspersky-ICS-CERT-APT-attacks-on-industrial-organizations-in-H1-2021-Ru.pdf> (accessed: 09.09.2025).

2. Matyuhina E.N. Evolutsiya infrastruktury informatsionnoy I kiberbezopasnosti Indii [The Evolution of India's Information and Cybersecurity infrastructure]. SibSkript, 2024, no. 3 (33). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/evolyutsiya-infrastruktury-informatsionnoy-i-kiberbezopasnosti-indii> (accessed: 09.09.2025).
3. Solovieva Y.V., Chernyaev M.V. Energoemkost ekonomiki I energoeffektivnost: problem I perspektivy [Energy intensity of the economy and energy efficiency: problems and prospects]. ETAP: economic theory, analysis, practice, 2019, no. 6, pp. 118-130. DOI 10.24411/2071-6435-2019-10127.
4. Bellamkonda S. Ransomware attacks on critical infrastructure: A study of the Colonial Pipeline incident. International Journal of Research in Computer Applications and Information Technology, 2024, no. 7(2), pp. 1423–1433. Available at: [www.researchgate.net/publication/386014193\\_Ransomware\\_Attacks\\_On\\_Critical\\_Infrastructure\\_A\\_Study\\_Of\\_The\\_Colonial\\_Pipeline\\_Incident](http://www.researchgate.net/publication/386014193_Ransomware_Attacks_On_Critical_Infrastructure_A_Study_Of_The_Colonial_Pipeline_Incident) (accessed: 09.09.2025).
5. Cisco Cybersecurity Readiness Index: Resilience in a Hybrid World. India edition. Cisco, 2023. Available at: [www.cisco.com/c/dam/m/en\\_us/products/security/cybersecurity-reports/cybersecurity-readiness-index/2023/cybersecurity-readiness-market-snapshot-india.pdf](http://www.cisco.com/c/dam/m/en_us/products/security/cybersecurity-reports/cybersecurity-readiness-index/2023/cybersecurity-readiness-market-snapshot-india.pdf) (accessed: 14.09.2025).
6. Cyber Resilience in the Electricity Ecosystem: Principles and Guidance for Boards. World Economic Forum, 2019. Available at: [www3.weforum.org/docs/WEF\\_Cyber\\_Resilience\\_in\\_the\\_Electricity\\_Ecosystem.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Cyber_Resilience_in_the_Electricity_Ecosystem.pdf) (accessed: 12.09.2025)
7. Cyber Security Guidelines, 2021. Central Electricity Authority of India (CEA). Available at: <https://cea.nic.in/?lang=en&s=cyber+security> (accessed: 09.09.2025).
8. Cyber Security in Power Sector Regulations Draft, 2024. Central Electricity Authority of India (CEA). Available at: <https://cea.nic.in/?lang=en&s=cyber+security> (accessed: 09.09.2025).
9. Cybersecurity - is the power system lagging behind? IEA, Paris, 2023 Available at: [www.iea.org/commentaries/cybersecurity-is-the-power-system-lagging-behind](http://www.iea.org/commentaries/cybersecurity-is-the-power-system-lagging-behind) (accessed: 09.09.2025).

10. Cybersecurity Concerns: Strategies for Safeguarding Smart Grid Infrastructure, 2024. PowerLine magazine. Available at: <https://powerline.net.in/2024/03/07/cybersecurity-concerns-strategies-for-safeguarding-smart-grid-infrastructure/> (accessed: 09.09.2025).
11. Domestic Manufacturing Capacity & Potential Cyber Security Challenges in the wind sector and Way Forward, 2024. NITI Aayog. Available at: [www.niti.gov.in/sites/default/files/2024-07/Domestic%20Manufacturing%20Capacity%20%26%20Potential%20Cyber%20Security%20Challenges%20in%20Wind%20Sector%20and%20Way%20Forward.pdf](http://www.niti.gov.in/sites/default/files/2024-07/Domestic%20Manufacturing%20Capacity%20%26%20Potential%20Cyber%20Security%20Challenges%20in%20Wind%20Sector%20and%20Way%20Forward.pdf) (accessed: 11.09.2025)
12. Enhancing cyber resilience in electricity systems. IEA, Paris, 2021. Available at: [www.iea.org/reports/enhancing-cyber-resilience-in-electricity-systems](http://www.iea.org/reports/enhancing-cyber-resilience-in-electricity-systems) (accessed: 09.09.2025).
13. From Risk to Readiness: How India's Electrical Sector Can Tackle Emerging Cyber Threats. RenewableWatch, 2025, August 19. Available at: <https://renewablewatch.in/2025/08/19/from-risk-to-readiness-how-indias-electrical-sector-can-tackle-emerging-cyber-threats/> (accessed: 15.09.2025).
14. Government establishes dedicated Cyber Security Training Lab for Power Sector, 2023. Press Information Bureau (PIB). Available at: [www.pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=2148943](http://www.pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=2148943) (accessed: 15.09.2025).
15. Habib AKM A., Hasan M.K., Alkhayyat A., Islam Sh., Sharma R., Alkwai L.M. False data injection attack in smart grid cyber physical system: Issues, challenges, and future direction // Computers and Electrical Engineering, 2023, vol.107, 108638. DOI: 10.1016/j.compeleceng.2023.108638.
16. Hassine L., Quadar N., Ledmaoui Y. et al. Enhancing smart grid security in smart cities: A review of traditional approaches and emerging technologies. Applied Energy, 2025, vol. 398, 126430. DOI: 10.1016/j.apenergy.2025.126430.
17. India Cyber Threat Report 2025. New Delhi: Data Security Council of India. Available at: [www.dsci.in/files/content/knowledge-centre/2024/India-Cyber-Threat-Report-2025.pdf](http://www.dsci.in/files/content/knowledge-centre/2024/India-Cyber-Threat-Report-2025.pdf) (accessed: 18.09.2025).

18. India Moves to Shield Power Grids from Solar Equipment Malware, 2025. Bloomberg. Available at: [www.bloomberg.com/news/articles/2025-07-24/india-moves-to-shield-power-grids-from-solar-equipment-malware](http://www.bloomberg.com/news/articles/2025-07-24/india-moves-to-shield-power-grids-from-solar-equipment-malware) (accessed: 19.09.2025).
19. India to enforce strict cybersecurity law for power sector from 2026 to guard against attacks, 2024. EQ International. Available at: [www.eqmagpro.com/india-to-enforce-strict-cybersecurity-law-for-power-sector-from-2026-to-guard-against-attacks-eq/](http://www.eqmagpro.com/india-to-enforce-strict-cybersecurity-law-for-power-sector-from-2026-to-guard-against-attacks-eq/) (accessed: 16.09.2025).
20. India's Latest Push for a Holistic Domestic Wind Turbine Manufacturing Market, 2024. JMK Research. Available at: <https://jmkresearch.com/indias-latest-push-for-a-holistic-domestic-wind-turbine-manufacturing-market/> (accessed: 19.09.2025).
21. ISC2 Cybersecurity Workforce Study, 2023. Available at: [https://media.isc2.org/-/media/Project/ISC2/Main/Media/documents/research/ISC2\\_Cybersecurity\\_Workforce\\_Study\\_2023.pdf](https://media.isc2.org/-/media/Project/ISC2/Main/Media/documents/research/ISC2_Cybersecurity_Workforce_Study_2023.pdf) (accessed: 13.09.2025).
22. Joe R.R. Cybersecurity's Pearl Harbor Moment: Lessons Learned from the Colonial Pipeline Ransomware Attack. Cyberdefensereview. Available at: [https://cyberdefensereview.army.mil/Portals/6/Documents/2021\\_summer\\_cdr/02\\_ReaderHall\\_CDR\\_V6N3\\_2021.pdf](https://cyberdefensereview.army.mil/Portals/6/Documents/2021_summer_cdr/02_ReaderHall_CDR_V6N3_2021.pdf) (accessed: 12.09.2025).
23. Luigi C., Nardone R., Petruolo A., Romano L. Building Cyber-Resilient Smart Grids with Digital Twins and Data Spaces. Applied Sciences, 2023, no. 13(24), 13060. DOI: 10.3390/app132413060.
24. Mahajan H. Emerging Threats to India's Energy Security: Drone Warfare, Cyber Attacks and Geopolitical Risks. Indus Research, 2024. Available at: <https://indusresearch.in/emerging-threats-to-indias-energy-security-drone-warfare-cyber-attacks-and-geopolitical-risks-by-brigadier-hemant-mahajan/> (accessed: 19.09.2025).
25. Morya K., Singh M. Associated threats of industrial control systems and awareness of cyber security in ENR Sector of India - a Case Study. Industrial Engineering Journal, 2020, no. 13(2). Available at:

['Associated\\_threats\\_of\\_industrial\\_control\\_systems\\_and\\_awareness\\_of\\_cyber\\_security\\_in\\_ENR\\_Sector\\_of\\_India\\_-\\_a\\_Case\\_Study'](http://www.researchgate.net/publication/347410166) *Industrial Engineering Journal* 132 Singh M Morya K K 2020 (accessed: 11.09.2025)

26. Nuraeni A., Nugraha Y., Aminanto M. Revisiting Cyber Threats in Government Sectors: A Systematic Review of Attacks, Challenges, and Policy-Level Defenses. *International Journal of Advances in Data and Information Systems*, 2025, vol. 6, pp. 447-459. DOI: 10.59395/ijadis.v6i2.1404

27. Powell J., McCafferty-Leroux A., Hilal W. et al. Smart grids: A comprehensive survey of challenges, industry applications, and future trends. *Energy Reports*, 2024, vol. 11, pp. 5760-5785. DOI: 10.1016/j.egy.2024.05.051

28. Sanders P., Bronk C., Bazilian M.D. Critical energy infrastructure and the evolution of cybersecurity. *The Electricity Journal*, 2022, no. 35(10), p. 107224. DOI: 10.1016/j.tej.2022.107224

29. Satapathy A.S., Sahoo S.K., Mohanty A., Fouad Ya., Soudagar M.E.M., Cuce E. Market Drivers in India's Smart Grid: Responsibilities and Roles of Stakeholders. *Energy Engineering*, 2024, no. 122(1), pp. 101-128. DOI: 10.32604/ee.2024.055105.

30. Security of Energy Infrastructure on the Frontline, 2024. ORF Online. Available at: [www.orfonline.org/expert-speak/security-of-energy-infrastructure-on-the-frontline](http://www.orfonline.org/expert-speak/security-of-energy-infrastructure-on-the-frontline) (accessed: 19.09.2025).

31. Singh K., Goyal S.B., Rajawat A.S., Waked H.N. A Blockchain-Integrated AI Framework for Enhancing Energy Efficiency and Sustainability in Smart Grids. *Procedia Computer Science*, 2025, vol. 258, pp. 2302-2311. DOI: 10.1016/j.procs.2025.04.485.

32. Umar I., Ullah H., Khan N., Saleem K., Ahmad I. AI-enhanced intrusion detection in smart renewable energy grids: A novel industry 4.0 cyber threat management approach. *International Journal of Critical Infrastructure Protection*, 2025, vol. 50, 100769. DOI: 10.1016/j.ijcip.2025.100769.

33. Venkatachary S.K., Prasad J., Alagappan A., Andrews L.J.B., Raj R.A., Duraisamy S. Cybersecurity and cyber-terrorism challenges to energy-related

infrastructures – Cybersecurity frameworks and economics – Comprehensive review.  
International Journal of Critical Infrastructure Protection, 2024, vol. 45, 100677. DOI:  
10.1016/j.ijcip.2024.100677.

© Шаган В.А., Соловьёва Ю.В., 2025

**ФИНАНСЫ И КРЕДИТ****Цифровизация бизнес-процессов в банковской сфере  
(на примере ПАО «Сбербанк России»)**

*Ильина Татьяна Александровна,  
Пашинина Анастасия Алексеевна,  
Сканцева Алина Димитриевна,*

*Высшая школа управления,  
Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы (РУДН)  
117198, Россия, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.6*

*В статье рассматриваются ключевые аспекты цифровизации бизнес-процессов на примере ПАО «Сбербанк России» – одного из крупнейших финансовых институтов России. Авторы анализируют влияние цифровых технологий на оптимизацию внутренних процессов, улучшение клиентского сервиса и повышение эффективности работы банка. Особое внимание уделяется внедрению инновационных решений, таких как автоматизация процессов, использование больших данных и искусственного интеллекта. Рассматриваются примеры успешных проектов и инициатив Сбербанка, направленных на трансформацию бизнес-модели и создание конкурентных преимуществ в условиях быстро меняющегося рынка. В заключении подчеркивается важность стратегического подхода к цифровизации для достижения устойчивого роста и развития организации в эпоху цифровой экономики.*

**Ключевые слова:** *цифровизация, бизнес-процессы, банк, искусственный интеллект, большие данные, блокчейн, гибридные облачные решения, цифровые двойники.*

**JEL:** *O31, O33, G21.*

**Digitalization of business processes in the banking sector (using the  
example of PJSC Sberbank of Russia)**

*Ilyina Tatyana Alexandrovna,  
Pashinina Anastasia Alekseevna,  
Skantseva Alina Dimitrievna,*

*Higher School of Management,  
Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University)  
117198, Russia, Moscow, Miklukho-Maklaya st., 6*

*The article discusses the key aspects of digitalization of production business processes using the example of Sberbank PJSC, one of the largest financial institutions in Russia. The author analyzes the impact of digital technologies on optimizing internal processes, improving customer service and increasing the efficiency of the bank. Particular attention is paid to the implementation of innovative solutions, such as process automation, the use of big data and artificial intelligence. Examples of successful projects and initiatives of Sberbank aimed at transforming the business model and creating competitive advantages in a rapidly changing market are considered. The conclusion emphasizes the*

*importance of a strategic approach to digitalization to achieve sustainable growth and development of the organization in the era of the digital economy.*

**Keywords:** *digitalization, business processes, bank, artificial intelligence, big data, blockchain, hybrid cloud solutions, digital twins.*

## Введение

Цифровизация бизнес-процессов – это одна из самых актуальных тенденций в современной экономике, что обусловлено стремительным развитием технологий и сильной конкуренцией.

Будущее производственных и бизнес-процессов напрямую связано с дальнейшим развитием цифровых технологий. Квантовые вычисления, расширенное использование AI, цифровые экосистемы открывают новые возможности для оптимизации. Компании, которые уже сегодня инвестируют в цифровизацию, смогут получить конкурентное преимущество в ближайшие годы, но ключевым фактором успеха становятся не сами технологии, а готовность организации к изменениям и быстрому реагированию.

На данный момент цифровизация затрагивает многие сферы, в том числе и банковскую. Более того, она является драйвером цифровых технологий.

Тем не менее, процесс цифровизации в банковской деятельности сопровождается как успешными моментами, так и трудностями, требующими скорейшего решения.

Исследования по данной проблематике представлены в научных работах Анисимова А.Ю. и др. [1], Гобаревой Я.Л. и др. [3], Смоляковой Н.В. [11], Тропыниной Н.Е. и Куликовой О.М. [12] и т.д.

В то же время, возможности применения некоторых цифровых технологий в банковской сфере недостаточно изучены.

Научная новизна исследования заключается в разработке предложений по внедрению современных цифровых решений, способствующих совершенствованию бизнес-процессов в банковской сфере.

Цель исследования заключается в разработке рекомендаций по совершенствованию бизнес-процессов в банковской сфере с помощью цифровых технологий (на примере ПАО «Сбербанк России»).

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- оценка текущего уровня цифровизации в компании ПАО «Сбербанк России»;
- определение проблемных зон в бизнес-процессах компании;
- разработка предложений по устранению проблемных зон и совершенствованию бизнес-процессов компании с помощью цифровых технологий.

Авторской гипотезой является утверждение о том, что применение цифровых технологий способствует совершенствованию бизнес-процессов в банковской сфере.

Основные результаты исследования получены на основе применения классических научных методов (анализ литературных и интернет-источников, обобщение фактических данных и экспертных оценок). В качестве информационной базы использовались открытые данные.

### **Цифровизация бизнес-процессов в ПАО «Сбербанк России»: основные тренды и проблемные зоны**

Одним из ярких представителей банковской сферы является компания Сбербанк, осуществившая в последние годы масштабную цифровую трансформацию, став одним из лидеров технологического развития в российском финансовом секторе [10].

Благодаря роботизации банк достиг значительного прогресса в автоматизации процессов. Так, внедрение RPA (Robotic Process Automation) позволило за четыре месяца работы обработать 200.000 документов, были выставлены счета, подготовлены документы для налоговой, выгружены документы из «1С» и многое другое. Больше всего RPA помогает с бухгалтерией, обрабатывая более 10.000 документов ежемесячно. Можно сказать, что

роботизация позволяет сократить время обработки запросов и документов примерно в 12 раз [4].

Искусственный интеллект стал основной помощью для клиентов, внедрение чат-ботов и голосовая станция «Салют» помогла автоматизировать обработку до 80% стандартных запросов, что позволяет разгрузить колл-центры и повысить скорость обслуживания клиентов. Также искусственный интеллект помог банку снизить количество нападений на свои офисы, так как ИИ прогнозирует потенциальные угрозы и предлагает меры по их урегулированию. Так, по итогам 2024 г. в 85% процессов Сбербанка уже внедрен искусственный интеллект. В 2023 г., благодаря внедрению AI в бизнес-процессы, Сбербанк смог дополнительно заработать около 350 млрд рублей [7].

Тем не менее, трудности в реализации некоторых бизнес-процессов остаются. Например, 30% рабочих операций зависят от ручного труда, особенно в юридических сопровождениях и внутреннем аудите; кибератаки сильно атакуют Сбербанк (в 2022 г. более 450 000 атак отразил банк и 350 000 – его дочерние компании; около 83 % граждан столкнулись с СМС-сообщениями и звонками подобного рода [8, С.75]). Фишинговые атаки на сотрудников остаются одним из основных векторов угроз [9].

Основные проблемные зоны бизнес-процессов компании и предлагаемые цифровые решения по их устранению представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Способы совершенствования бизнес-процессов компании ПАО «Сбербанк» с помощью AI**

<b>Проблемные зоны бизнес-процессов</b>	<b>Предлагаемое управленческое решение на основе применения AI</b>	<b>Эффект от внедрения</b>
Фрагментированность данных в legacy-системах	Внедрение гибридных облачных решений (интеграция в облако с сохранением критически важных on-premise компонентов)	снижение затрат на обслуживание; гибкость масштабирования; повышение отказоустойчивости
Низкая точность и ручное вмешательство в кредитном скоринге	Использование ML-моделей (XGBoost, LightGBM, нейронные	ускорение обработки заявок; снижение количества ошибок;

	сети), NLP и Computer Vision для анализа данных и документов	улучшение прогнозирования дефолтов
Риск-менеджмент и мошенничество	Predictive analytics, ансамблевые модели (Random Forest, Gradient Boosting), RNN для анализа транзакций	более быстрое выявление случаев мошенничества; решение вопросов просроченной задолженности; динамический скоринг
Затраты и уязвимость в КУС (верификация клиентов)	Внедрение блокчейна для единого реестра документов, смарт-контрактов для автоматической проверки	значительное сокращение времени верификации; повышение безопасности и прозрачности
Неэффективное управление отделениями и очередями	Цифровые двойники для моделирования клиента потока и оптимизации работы персонала	сокращение времени ожидания на 20-30%; оптимизация ресурсов; прогнозирование нагрузки
Уязвимости кибербезопасности	AI+Zero Trust (UEBA, графовые нейросети, NLP, микросетевая сегментация, квантовое шифрование)	сокращение времени обнаружения угроз; снижение убытков от мошенничества на 25%; проактивная защита

Источник: составлено авторами.

Table 1

**Methods for improving business processes of Sberbank PJSC using AI**

<b>Problem areas of business processes</b>	<b>Proposed management solution based on the application of AI</b>	<b>Effect of implementation</b>
Data fragmentation in legacy systems	Implementation of hybrid cloud solutions (integration into the cloud while maintaining critical on-premise components)	reduced maintenance costs; flexible scaling; increased fault tolerance.
Low accuracy and manual intervention in credit scoring	Using ML models (XGBoost, LightGBM, neural networks), NLP and Computer Vision for data and document analysis	acceleration of application processing; reduction in the number of errors; improvement in default forecasting.
Risk Management and Fraud	Predictive analytics, ensemble models (Random Forest, Gradient Boosting), RNN for transaction analysis	faster detection of fraud cases; resolving overdue debt issues; dynamic scoring

Costs and Vulnerabilities in KYC (Customer Verification)	Implementation of blockchain for a single register of documents, smart contracts for automatic verification	significant reduction in verification time; increased security and transparency
Ineffective management of branches and queues	Digital twins for customer flow modeling and staff performance optimization	reduction of waiting time by 20-30%; optimization of resources; load forecasting
Cybersecurity Vulnerabilities	AI+Zero Trust (UEBA, graph neural networks, NLP, micronet segmentation, quantum encryption)	reduced threat detection time; reduced fraud losses by 25%; proactive protection

Source: compiled by the authors.

### **Цифровые решения по совершенствованию бизнес-процессов в банковской сфере**

На сегодняшний день одна из важнейших задач, стоящих перед компанией, – минимизация влияния проблемных зон на работу организации, а при возможности их исключение. Для этого необходимо сосредоточиться на автоматизации в тех областях, где до сих пор сохраняется высокая доля ручного труда. Также нужно усилить меры кибербезопасности, возможно, за счет внедрения блокчейна для важных операций.

Рассмотрим суть основных цифровых решений, с помощью которых можно преодолеть трудности в реализации бизнес-процессов в текущих условиях.

#### *1. Гибридные облачные решения*

Данные технологии становятся одним из самых современных и набирающих обороты способов по оптимизации цифровой инфраструктуры. Суть данного метода заключается в миграции устаревших систем в облако с сохранением критически важных on-premise элементов. Данный подход позволяет преодолеть ограничения устаревших legacy-систем (унаследованных систем), сохраняя при этом контроль над критически важными данными процесса. Общими словами — гибридная облачная среда дает возможность

выделять, масштабировать и централизованно управлять вычислительными ресурсами.

Одной из ярких характеристик устаревших IT-систем является фрагментированность данных. Legacy-системы (унаследованные системы) преимущественно никак не интегрированы с современными облачными сервисами. В результате, это приводит к дублированию операций и задержкам в обработке информации и, соответственно, высоким затратам на обслуживание.

Само по себе гибридное облако предполагает гибкое распределение нагрузки. Публичное облако служит для хранения неконфиденциальных данных, а также запуска аналитических алгоритмов и клиентских сервисов. Приватное облако принадлежит для обработки «чувствительной информации» (персональные данные, финансовые транзакции), где критична низкая задержка и соответствие регуляторным требованиям.

Внедрение гибридных облачных решений позволяет Сбербанку совместить преимущества облачных технологий с безопасностью локальной инфраструктуры. Такой подход дает значительную экономию за счет оптимизации IT-расходов, так как сокращаются капитальные затраты на оборудование, а оплата облачных ресурсов осуществляется по фактическому использованию. Кроме того, данная гибридная модель обеспечивает гибкость масштабирования под пиковые нагрузки и ускоряет внедрение новых цифровых сервисов.

Ключевым преимуществом гибридных облачных решений является повышенная отказоустойчивость за счет распределения нагрузок между облачными и локальными ресурсами. При этом чувствительные данные остаются в защищенном локальном контуре, что соответствует требованиям регуляторов. Однако следует отметить, что данный переход требует решения проблем интеграции legacy-систем, обеспечения минимальных задержек передачи данных и усиления мер кибербезопасности [13].

## *2. Внедрение AI-моделей*

Существующие системы кредитного скоринга в ПАО Сбербанк все чаще и чаще требуют ручного вмешательства и местами обладают недостаточной точностью, что приводит к задержкам и ошибкам в принятии решений. Одним из эффективных методов по борьбе с данной проблемой является внедрение AI-моделей на основе машинного обучения, а также автоматизация обработки заявок. Кроме того, реализация динамического скоринга (обновляется в реальном времени на основе самых свежих данных) и интеграция с IoT-устройствами могут способствовать снижению уровня просроченной задолженности за счет раннего выявления проблемных заемщиков, а также уменьшению потерь от мошенничества благодаря предиктивным алгоритмам [6].

### *3. Блокчейн-технологии*

Блокчейн-технологии открывают для Сбербанка новые возможности повышения безопасности и прозрачности операций. Они решают ключевые проблемы уязвимости традиционных систем и высоких затрат на верификацию клиентов благодаря децентрализованному и неизменяемому хранению данных. В процессах Know Your Custom (KYC) блокчейн позволяет создать единый защищенный реестр, где клиенты однократно загружают документы. В свою очередь автоматическая проверка через смарт-контракты сокращает время верификации с дней до минут, повышает конфиденциальность и позволяет безопасно обмениваться данными между банками. Для борьбы с мошенничеством технология обеспечивает прозрачный и защищенный журнал транзакций. Смарт-контракты автоматизируют соблюдение правил, а консорциумный блокчейн с другими банками усложняет подделку операций. Дополнительные применения включают цифровые ID сотрудников, автоматизацию кредитования и токенизацию активов. Риски масштабируемости, регуляторные барьеры и высокая стоимость решаются через гибридные решения, пилотные проекты с ЦБ РФ и поэтапное внедрение.

Опыт крупнейших финансовых конгломератов (например, JPMorgan и HSBC) подтверждает эффективность блокчейна. Для Сбербанка это шанс

укрепить глобальные позиции, снизить издержки и создать новые стандарты прозрачности. Реализацию стоит начинать с пилотов по КУС и межбанковским операциям, постепенно расширяя масштабы [2].

#### *4. Цифровые двойники*

Одним из методов улучшения цифровых производственных процессов становятся цифровые двойники – прорывная технология для Сбербанка, позволяющая создавать виртуальные копии процессов и систем для их оптимизации без вмешательства в реальные операции. Это ключевой инструмент цифровой трансформации, сокращающий затраты и повышающий точность прогнозов. Оптимизация отделений через цифровые модели решает проблему очередей и простоев. Анализ данных о клиентопотоке и загрузке персонала позволяет оптимально распределять ресурсы, сокращая время ожидания на 20-30%. В кредитном риск-менеджменте технология превосходит традиционные методы, учитывая не только историю заемщиков, но и текущие макроэкономические показатели. Это повышает точность прогнозирования дефолтов, особенно в кризисы.

Для IT-инфраструктуры виртуальные копии позволяют мониторить нагрузку, предсказывать сбои и тестировать обновления без риска для рабочих систем, что критично при росте цифровых сервисов. Внедрение требует IoT-датчиков, специализированных платформ (Azure Digital Twins, MindSphere) и интеграции с ERP/CRM. Успешный опыт JPMorgan подтверждает эффективность этой технологии. Её применение в работе Сбербанка создаст конкурентное преимущество, позволяющее не только оптимизировать процессы, но и создавать новые сервисы. Старт с пилотов по отделениям с последующим масштабированием значительно повысит эффективность и укрепит рыночные позиции [14].

Помимо прочего, одним из важных направлений компании должно стать совершенствование системы кибербезопасности. Традиционные методы защиты уже не справляются с современными фишинговыми атаками и взломами через мобильные приложения [5; 8]. Решением станет сочетание искусственного

интеллекта и архитектуры Zero Trust. Архитектура Zero Trust основана на строгой аутентификации, минимальных привилегиях, микросетевой сегментации, непрерывной проверке и квантовом шифровании. Особое значение имеет гомоморфное шифрование, позволяющее обрабатывать данные без расшифровки.

Ясно, что внедрение таких масштабных преобразований потребует не только инвестирования в цифровые технологии, но и решения проблем, связанных с сопротивлением персонала. Тем не менее, обучение сотрудников с помощью современных методов обучения (например, геймификации) поможет преодолеть эти трудности [12].

### **Заключение**

Исследование хода цифровизации бизнес-процессов ПАО «Сбербанк России» позволило выявить ключевые проблемные зоны и разработать комплекс инновационных решений, соответствующих современным трендам технологического развития. Анализ текущего состояния цифровой инфраструктуры банка показал, что несмотря на активное внедрение роботизации, облачных технологий и элементов искусственного интеллекта, сохраняются существенные ограничения, связанные с фрагментированностью legacy-систем, недостаточной автоматизацией отдельных процессов и уязвимостями в области кибербезопасности. Предложенные решения – гибридные облачные архитектуры, расширенное применение AI и ML, блокчейн-технологии, цифровые двойники и Zero Trust-подход к безопасности – формируют целостную стратегию трансформации, учитывающую как технологические, так и организационные аспекты.

Особое значение имеет поэтапный характер предлагаемых изменений, начинающийся с пилотных проектов и предусматривающий постоянный мониторинг эффективности через четкие KPI: снижение операционных затрат на 15-20%, увеличение скорости обработки данных в 2-3 раза, сокращение количества инцидентов информационной безопасности на 40-60%. Реализация

этих инициатив потребует от Сбербанка не только значительных инвестиций в ИТ-инфраструктуру, но и пересмотра подходов к управлению изменениями, подготовки кадров нового профиля и развития партнерств с технологическими компаниями.

Полученные результаты имеют значение не только для компании ПАО «Сбербанк России», но и для других компаний банковского сектора, сталкивающихся с аналогичными вызовами цифровой трансформации. Перспективы дальнейших исследований связаны с углубленным анализом интеграции квантовых вычислений в банковские процессы и разработкой стандартов оценки зрелости цифровых экосистем финансовых организаций.

### Список литературы

1. Анисимов А.Ю., Плахотникова М.А., Сулова М.А., Скрыбин О.О. Актуальные проблемы цифровой трансформации банковского сектора // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. – 2024. – Т. 21, № 4(136). – С. 125-134.
2. Блокчейн для банков: отложенная революция или переоцененная технология [Электронный ресурс]. URL: <https://cloud.vk.com/blog/blokcheyn-dlya-bankov-otlozhennaya-revolyuetsiya-ili-pereotsennaya-tekhnologiya/> (дата обращения: 03.05.2025).
3. Гобарева Я.Л., Проняева А.Ю., Бадалов Л.А., Шакер И.Е. Цифровизация и роботизация бизнес-процессов в банковской сфере // Экономика и предпринимательство. – 2020. – № 2(115). – С. 1313-1319. DOI 10.34925/EIP.2020.115.2.264.
4. Группа «Самолёт» роботизировала процессы финансово-экономического блока [Электронный ресурс]. URL: <https://sber.pro/publication/gruppa-samolyot-robotizirovala-protsessi-finansovo-ekonomicheskogo-bloka/> (дата обращения: 03.05.2025)

5. Дядюнов Д.А. Машинное обучение для риск-менеджмента в банке: возможности и вызовы // Вестник науки. – 2025. – Т. 1, № 1(82). – С. 265-273.
6. Искусственный интеллект в банковской сфере: как AI поднимает финансовый сектор [Электронный ресурс]. URL: [https://allsee.team/ai\\_in\\_banking\\_rising\\_finance](https://allsee.team/ai_in_banking_rising_finance) (дата обращения: 03.05.2025)
7. Искусственный интеллект в Сбербанке [Электронный ресурс] // URL: [www.tadviser.ru/index.php/Статья:Искусственный\\_интеллект\\_в\\_Сбербанке](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Искусственный_интеллект_в_Сбербанке) (дата обращения: 03.05.2025)
8. Кульпина Е.А., Соловьёва Ю.В. Обеспечение экономической безопасности в банковской сфере // Инновационная экономика. – 2023. – № 4(37). – С. 71-79.
9. Сбербанк. Информационная безопасность [Электронный ресурс]. URL: [www.tadviser.ru/index.php/Статья:Сбербанк\\_%28информационная\\_безопасность%29#DDoS-.D0.B0.D1.82.D0.B0.D0.BA.D0.B0.2C\\_.D0.B2\\_.D0.BA.D0.BE.D1.82.D0.BE.D1.80.D0.BE.D0.B9\\_.D1.83.D1.87.D0.B0.D1.81.D1.82.D0.B2.D0.BE.D0.B2.D0.B0.D0.BB.D0.BE\\_100\\_.D1.82.D1.8B.D1.81\\_.D1.85.D0.B0.D0.BA.D0.B5.D1.80.D0.BE.D0.B2](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Сбербанк_%28информационная_безопасность%29#DDoS-.D0.B0.D1.82.D0.B0.D0.BA.D0.B0.2C_.D0.B2_.D0.BA.D0.BE.D1.82.D0.BE.D1.80.D0.BE.D0.B9_.D1.83.D1.87.D0.B0.D1.81.D1.82.D0.B2.D0.BE.D0.B2.D0.B0.D0.BB.D0.BE_100_.D1.82.D1.8B.D1.81_.D1.85.D0.B0.D0.BA.D0.B5.D1.80.D0.BE.D0.B2) (дата обращения: 03.05.2025)
10. Сбербанк [Электронный ресурс]. URL: [www.sberbank.ru/](http://www.sberbank.ru/) (дата обращения: 03.05.2025)
11. Смолякова Н. В. Оптимизация банковских бизнес-процессов в условиях цифровой трансформации // Финансовая экономика. – 2023. – № 2. – С. 69-71.
12. Тропынина Н.Е., Куликова О.М. Отношение персонала к цифровизации бизнес-процессов в банковской сфере // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2025. – № 2-2(120). – С. 205-209. DOI 10.24412/2411-0450-2025-2-2-205-209.
13. Что такое гибридное облако и как оно работает [Электронный ресурс]. URL: [www.reg.ru/blog/chto-takoe-gibridnoe-oblako-i-kak-ono-rabotaet/](http://www.reg.ru/blog/chto-takoe-gibridnoe-oblako-i-kak-ono-rabotaet/) (дата обращения: 03.05.2025)
14. Twinize: технология цифровых двойников в банковском деле [Электронный ресурс]. URL: [www.galaksiya.com/ru/articles/twinize-digital-twin-technology-in-banking](http://www.galaksiya.com/ru/articles/twinize-digital-twin-technology-in-banking) (дата обращения: 03.05.2025)

## References

1. Anisimov A.Yu., Plahotnikova M.A., Suslova M.A., Skryabin O.O. Aktualnye problem tsifrovoy transformatsii bankovskogo sektora [Actual problems of digital transformation of the banking sector]. Bulletin of the Plekhanov Russian University of Economics, 2024, vol. 21, no. 4 (136), pp. 125-134.
2. Blokchein dlya bankov: otlozhennaya revolyutsiya ili pereotsenennaya tehnologiya [Blockchain for banks: a delayed revolution or an overvalued technology]. Available at: <https://cloud.vk.com/blog/blokcheyn-dlya-bankov-otlozhennaya-revolyutsiya-ili-pereotsenennaya-tekhnologiya/> (accessed 03.05.2025)
3. Gobareva Ya.L., Pronyaeva A.Yu., Badalov L.A., Shaker I.E. Tsifrovizatsiya i robotizatsiya biznes-protssessov v bankovskoy sfere [Digitalization and robotization of business processes in the banking sector]. Economy and entrepreneurship, 2020, no. 2(115), pp. 1313-1319. DOI 10.34925/EIP.2020.115.2.264.
4. Gruppa «Samolyot» robotizirovala protsessy finansovo-ekonomicheskogo bloka [The Samolet Group robotized the processes of the financial and economic block]. Available at: <https://sber.pro/publication/gruppa-samolyot-robotizirovala-protsessi-f finansovo-ekonomicheskogo-bloka/> (accessed 03.05.2025)
5. Dyadunov D.A. Mashinnoe obuchenie dlya risk-menedzhmenta v banke: vozmozhnosti i vyzovy [Machine learning for risk management in a bank: opportunities and challenges]. Bulletin of Science, 2025, vol. 1, no. 1(82), pp. 265-273.
6. Iskusstvennyy intellekt v bankovskoy sfere: kak AI podnimaet finansovyy sektor [Artificial Intelligence in Banking: How AI is Raising the Financial Sector]. Available at: [https://allsee.team/ai\\_in\\_banking\\_rising\\_finance](https://allsee.team/ai_in_banking_rising_finance) (accessed 03.05.2025).
7. Iskusstvennyy intellekt v Sberbanke [Artificial Intelligence in Sberbank]. Available at: [www.tadviser.ru/index.php/Article:Artificial\\_Intelligence\\_in\\_Sberbank](http://www.tadviser.ru/index.php/Article:Artificial_Intelligence_in_Sberbank) (accessed 03.05.2025).
8. Kulpina E.A., Solovieva Y.V. Obespechenie ekonomicheskoy bezopasnosti v bankovskoy sfere [Ensuring economic security in the banking sector]. Innovative economy, 2023, no. 4(37), pp. 71-79.

9. Sberbank. Informatsionnaya bezopasnost [Sberbank. Information security]. Available at: [www.tadviser.ru/index.php/Article:Sberbank\\_%28information\\_security%29#DDoS-.D0.B0.D1.82.D0.B0.D0.BA.D0.B0.2C\\_.D0.B2\\_.D0.BA.D0.BE.D1.82.D0.BE.D1.80.D0.BE.D0.B9\\_.D1.83.D1.87.D0.B0.D1.81.D1.82.D0.B2.D0.BE.D0.B2.D0.B0.D0.BB.D0.BE\\_100\\_.D1.82.D1.8B.D1.81\\_.D1.85.D0.B0.D0.BA.D0.B5.D1.80.D0.BE.D0.B2](http://www.tadviser.ru/index.php/Article:Sberbank_%28information_security%29#DDoS-.D0.B0.D1.82.D0.B0.D0.BA.D0.B0.2C_.D0.B2_.D0.BA.D0.BE.D1.82.D0.BE.D1.80.D0.BE.D0.B9_.D1.83.D1.87.D0.B0.D1.81.D1.82.D0.B2.D0.BE.D0.B2.D0.B0.D0.BB.D0.BE_100_.D1.82.D1.8B.D1.81_.D1.85.D0.B0.D0.BA.D0.B5.D1.80.D0.BE.D0.B2) (accessed 03.05.2025).
10. Sberbank: official website. Available at: [www.sberbank.ru/](http://www.sberbank.ru/) (accessed 03.05.2025).
11. Smolyakova N.V. Optimizatsiya bankovskih biznes-prozessov v usloviyah tsifrovoy transformatsii [Optimization of banking business processes in the context of digital transformation]. *Financial Economics*, 2023, no. 2, pp. 69-71.
12. Tropynina N.E., Kulikova O.M. Otnoshenie personala k tsifrovizatsii biznes-prozessov v bankovskoy sfere [Personnel attitude to the digitalization of business processes in the banking sector]. *Economy and business: theory and practice*, 2025, no. 2-2 (120), pp. 205-209. DOI 10.24412 / 2411-0450-2025-2-2-205-209.
13. Chto takoe gibridnoe oblako I kak ono rabotaet [What is a hybrid cloud and how does it work]. Available at: [www.reg.ru/blog/chto-takoe-gibridnoe-oblako-i-kak-ono-rabotaet/](http://www.reg.ru/blog/chto-takoe-gibridnoe-oblako-i-kak-ono-rabotaet/) (accessed 03.05.2025).
14. Twinize: digital twin technology in banking. Available at: [www.galaksiya.com/ru/articles/twinize-digital-twin-technology-in-banking](http://www.galaksiya.com/ru/articles/twinize-digital-twin-technology-in-banking) (accessed 03.05.2025).

© Ильина Т.А., Пашина А.А., Сканцева А.Д., 2025

## Интеграция целей ESG с финансовыми инновациями в китайских МСП

**Фан Чэньси,**

**Чернышева Юлия Гарьевна,**

*Ростовский государственный экономический университет,  
344002, Россия, Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, д. 69*

*На фоне цифровой трансформации и требований устойчивого развития китайские малые и средние предприятия (МСП) сталкиваются с растущим давлением, требующим повышения финансовой прозрачности, операционной эффективности и долгосрочной устойчивости. В данном исследовании рассматриваются механизмы, с помощью которых инновации в области финансового мониторинга способствуют устойчивому развитию китайских МСП. На основе теорий ресурсоориентированного подхода (RBV) и устойчивой бизнес-модели (SBM) анализируются траектории развития инновационных инструментов и подтверждает их роль в оптимизации распределения ресурсов, повышении операционной эффективности и интеграции целей ESG с учетом конкретных ситуаций. Полученные результаты свидетельствуют о том, что передовые инструменты финансового мониторинга не только укрепляют внутренние системы управления, но и способствуют достижению более широких целей, включая экологическую ответственность и финансовую устойчивость.*

**Ключевые слова:** *малые и средние предприятия, инновации в области финансового мониторинга, оптимизация ресурсов и интеграция ESG, устойчивое развитие.*

**JEL:** *O31, Q56, G32.*

## Integrating ESG Goals with Financial Innovation in Chinese SMEs

**Fang Chenxi,**

**Chernysheva Julia Garyevna,**

*Rostov State University of Economics (RSUE),  
344002, Russia, Rostov-on-Don, Bolshaya Sadovaya str., 69*

*Against the backdrop of digital transformation and sustainability imperatives, Chinese small and medium-sized enterprises (SMEs) face escalating pressure to enhance financial transparency, operational efficiency, and long-term resilience. This research explores the mechanisms through which financial monitoring innovations facilitate sustainable development for Chinese SMEs. Grounded in the Resource-Based View (RBV) and Sustainable Business Model (SBM) theories, it analyzes the developmental trajectories of innovative tools and validates their roles in optimizing resource allocation, boosting operational efficiency, and integrating ESG objectives through case-based analysis. The findings indicate that advanced financial monitoring tools not only strengthen internal management systems but also drive the realization of broader objectives, including environmental responsibility and financial resilience.*

**Key words:** *small and medium-sized enterprises, financial monitoring innovation, resource optimization and ESG Integration, sustainable development.*

## **Introduction**

The sustainable development of small and medium-sized enterprises is a key pillar of high-quality economic growth in China. As of June 2024, the number of small, medium and micro enterprises in China has exceeded 53 million, contributing more than 60% of tax revenue and GDP, more than 70% of technological innovation, more than 80% of urban employment, and more than 90% of the total number of enterprises [9]. It has become the core engine for promoting high-quality economic development and supporting Chinese-style modernization, playing an indispensable role in stabilizing employment, stimulating market vitality, and deepening the industrial division of labor.

Currently, small and medium-sized enterprises (SMEs) face tripartite challenges: global supply chain realignment constrains market demand, limited financing channels heighten capital pressures, and delayed digital transformation undermines managerial efficiency — collectively impeding sustainable development. Amid tightening ESG disclosure requirements and accelerated digitalization, demand has intensified for intelligent financial monitoring tools integrating ESG metrics.

New financial monitoring tools based on big data, artificial intelligence and blockchain provide a breakthrough path for this purpose. Such tools help companies build sustainable development systems and achieve ESG goals through real-time financial analysis, innovative financial services, and optimized resource allocation.

## **Materials and Methods Research**

The primary objective of this study is to examine how financial monitoring innovations, such as cloud-based ERP systems, ESG data tools, and AI-driven risk controls, enhance the sustainable development of Chinese SMEs. Specifically, the research investigates how these tools facilitate resource optimization and ESG integration under the frameworks of the Resource-Based View (RBV) and Sustainable Business Model (SBM) theories.

The research employs a mixed-methods approach, utilizing both qualitative and quantitative data. The qualitative component includes case studies of two

representative Chinese SMEs: Ningbo Xusheng Automotive Technology Co., Ltd. (manufacturing sector) and MINISO Group (retail sector). Financial reports, ESG disclosures, and corporate announcements from 2020 to 2023 were used as primary data sources. Secondary data were obtained from official databases such as the China National Bureau of Statistics, Industrial Bank Green Finance Portal, and ESG reports published by Miniso Group and Mercury Home Textiles.

The methodological framework combines theoretical analysis with comparative case study methodology. The research applies RBV to evaluate how digital tools enhance unique, inimitable resources, and applies SBM to assess how financial innovations support ESG integration. Two case studies are conducted, comparing firms from different sectors to assess financial efficiency and ESG performance before and after tool implementation.

Key performance indicators (KPIs) such as operating cost ratios, inventory turnover rates, net cash flows, ESG reporting accuracy, and energy savings are measured and compared. Supplementary analysis of national and regional policies (e.g., green loans and smart factory subsidies) is conducted to evaluate the interaction between institutional incentives and technological adoption.

This research examines how financial monitoring innovations (e.g., cloud-based ERP systems, ESG data tools, AI-driven risk controls) enhance sustainable development in Chinese SMEs through the theoretical lenses of Resource-Based View and Sustainable Business Model theories. It employs a mixed-methods approach combining comparative case studies of manufacturing and retail firms with quantitative KPI analysis and policy evaluation to investigate resource optimization and ESG integration mechanisms.

### **The Development and Breakthroughs of Innovative Financial Monitoring Tools**

This research critically examines the constraints inherent in traditional financial instruments while exploring transformative breakthroughs within innovative monitoring frameworks (fig.1). Conventional financial monitoring systems face significant impediments stemming from their reliance on singular data dimensions,

static risk assessment structures, and substantial accessibility barriers. These limitations diminish their functional efficacy within complex and dynamically evolving regulatory landscapes.

In contrast, innovative tools demonstrate substantive advancements through three core capabilities: integrated multisource data synthesis enabling comprehensive analysis, continuous risk surveillance through real-time tracking mechanisms, and intelligent modeling incorporating scenario-specific analytical granularity. Collectively, these developments markedly enhance operational adaptability and strategic relevance for small and medium-sized enterprises while advancing financial supervision toward more intelligent, precise, and inclusive operational paradigms.

The core types and functions of innovative financial monitoring tools are reshaping the accuracy and timeliness of enterprise risk management through the integration of intelligent algorithms and multi-source data. Its core architecture mainly includes:

*1. Supply Chain Finance Platforms: Hubs for Resource Collaboration.*

Supply chain finance platforms use blockchain technology to achieve transparency and solve financing difficulties caused by information asymmetry in traditional supply chains. For example, Ant Chain's green finance platform uploads the transaction data of upstream and downstream enterprises to the blockchain, generating non - tamperable electronic vouchers that help SMEs quickly obtain accounts receivable financing. From the perspective of the RBV, such platforms transform dispersed supply chain resources into "irreplaceable competitive advantages" through data sharing, such as reducing financing costs, shortening the account period, and enhancing supply chain resilience [4].

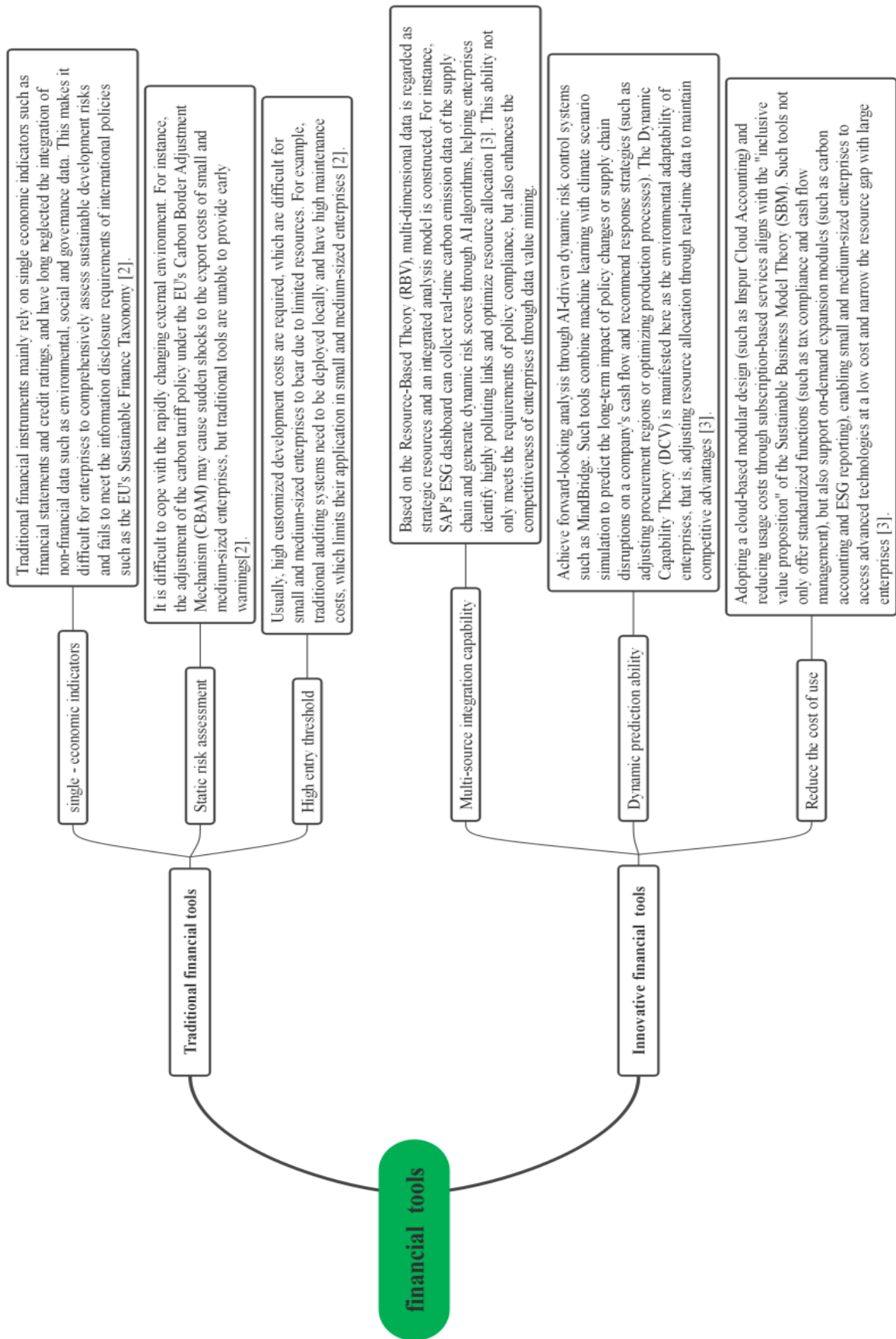


Fig. 1. classification of financial tools.  
Source: comparison chart by the authors.

## *2. ESG Data Integration Tools: Bridges for Compliance and Financing.*

ESG data tools (such as Aisino 365's tax risk control system) can automatically collect data on carbon emissions, energy consumption, etc., and generate ESG reports that meet international standards, helping enterprises connect with green financing channels. Based on the SBM theory, on the one hand, standardized reports reduce compliance costs; on the other hand, high ESG ratings can attract green investors (such as green bonds or impact funds), expanding financing channels. The case of ABN AMRO shows that SMEs using ESG tools have an average 3 - 5 percentage point reduction in financing costs and a 20% increase in ratings [3].

## *3. AI - Driven Dynamic Risk Control Systems: Interpreters of Long - Term Risks.*

AI - based risk control systems (such as SAP's supply chain compliance module) analyze multi - dimensional data (such as policy texts, market trends, and supply chain logs) through machine learning to predict the long – term impact of carbon tariff adjustments or climate policies on enterprise finances and generate response suggestions. For example, a manufacturing enterprise used an AI tool to identify high - energy - consuming links and achieved a 12% annual reduction in energy – saving costs through technological transformation while avoiding future carbon tax risks. The dynamic capabilities of such tools are reflected in their real-time response to external environmental shifts, transforming risk warnings into strategic opportunities [3].

## **The Positive Impact of Financial Monitoring Innovation on the Sustainable Development of Small and Medium-sized Enterprises in China: An Empirical Analysis Based on RBV and SBM**

This article selects Ningbo Xusheng Automotive Technology Co., LTD. (manufacturing industry) and MINISO Group (retail industry) for comparative analysis. Xusheng Co., Ltd. holds a leading position in the field of automotive lightweight components. In 2021, it introduced a cloud-based ERP system, integrating financial and supply chain management modules. As a global fast fashion retail brand,

MINISO launched an automated supply chain finance platform in 2022 to optimize the cash flow management of its global stores.

*Resource Optimization (RBV) Significantly Enhances Operational Efficiency*

According to the Resource-Based View (RBV), a firm's core competitiveness stems from unique and non-replicable resources and capabilities. Digital resources, such as cloud-based financial systems and automated tools, have notably reduced management costs and enhanced operational efficiency for SMEs.

For Ningbo Xusheng Auto Technology Co., Ltd., the proportion of administrative expenses to operating revenue decreased from 4.30% in 2020 to 2.73% in 2023 [11], representing a 36.51% reduction (tab.1). This decrease in operating costs was attributed to automated expense reimbursement and budget control mechanisms. Through the implementation of lean production and intelligent transformation, industry enterprises have significantly reduced production working hours, significantly improved production efficiency, and injected strong impetus into the development of enterprises [1]. The inventory turnover rate increased from 4.2 times per year in 2020 to 5.1 times per year in 2023, a 21.4% increase, demonstrating the effectiveness of the system in real-time inventory monitoring. The AI-driven cost prediction module reduced the procurement error rate by 28% [11], becoming a key factor in long-term partnerships with clients like Tesla. This exemplifies the pivotal role of dynamic capabilities in responding to market fluctuations and aligns with the RBV's hypothesis of "resource inimitability".

The net cash flow from operating activities of MINISO increased from 1.23 billion yuan in 2021 to 1.85 billion yuan in 2023 [7], representing a growth of 50.4%, thanks to the real-time account reconciliation on the platform. The operating cost of a single store was reduced by 8.7% [7], which was attributed to the labor-saving process of automated expense approval. Digitalization has also helped the internal management of retail brands to improve efficiency. Even under the influence of the epidemic, the effectiveness of shopping guides for Chinese chain retail brands in 2021 has increased by 5.4% compared to 2019 [13]. Automation tools enhance enterprise resilience by

strengthening organizational capabilities (data-driven culture) and ensuring resource scarcity (cash flow stability).

Table 1

**Efficiency Improvement from the RBV Perspective**

Indicators	Ningbo Xusheng Auto Technology Co., Ltd. (Manufacturing Industry)	Miniso Group (Retail Industry)	Theoretical Verification
Operating Cost Reduction	The proportion of administrative expenses ↓ 36.51%	Single - store operating cost ↓ 8.7%	Resource Value
Enhancement of Dynamic Capabilities	Inventory turnover rate ↑ 21.4%	Net cash flow from operating activities ↑ 50.4%	Dynamic Capabilities
Formation of Technological Barriers	Procurement error rate ↓ 28%	Payment cycle shortened by 33%	Inimitability

Source: compiled by the authors based on data analysis [7; 11].

*ESG Integration and Value Creation within the Framework of the Sustainable Business Model (SBM)*

The SBM emphasizes the synergy between economic goals and ESG responsibilities, and financial monitoring tools assist small and medium - sized enterprises in achieving this synergy.

After the energy-saving transformation, the Xusheng Green Project is expected to save 4.78 million yuan in electricity bills per year, and the energy consumption per unit output value will be lower than the average of the same industry in Ningbo City by about 30%, and the carbon emissions will be lower than that of the same industry by about 10% [12]. By virtue of its carbon footprint report, it obtained a green loan of 150 million yuan from Industrial Bank, with an interest rate 0.8 percentage points lower than the market rate (tab.2) [11]. The digital learning platform has increased the training completion rate of retail companies by an average of 40%, of which ESG courses account for more than 30%. Within 6 months, the participation rate of employee compliance training increased from 52% to 89% (an increase of 37%) [6]. Digital tools have re - engineered the value proposition (low - carbon production) and

the stakeholder network (banks, suppliers), achieving a win - win situation for the economy and the environment.

Miniso Group identified high - pollution packaging suppliers through its data platform. After replacement in 2023, it reduced plastic usage by 120 tons [7]. The integration of digital energy monitoring tools (e.g., IoT-based sensors and cloud analytics platforms) reduced the payback period of retrofits by 28.7% on average, as real-time data enabled proactive maintenance and adaptive control strategies [4]. The preparation cycle of the ESG report was shortened from 6 months to 3 months, and automated data collection reduced the error rate by 40% [7]. Supply chain finance tools, through transparent governance (data traceability) and stakeholder collaboration (consumer participation), have strengthened social responsibility practices.

Table 2

**ESG Integration under the SBM Framework**

Indicators	Ningbo Xusheng Auto Technology Co., Ltd. (Manufacturing Industry)	Miniso Group (Retail Industry)	Theoretical Verification
Environmental Value	Energy consumption per unit ↓ 15%	Plastic usage ↓ 120 tons	Environmental cost tracking (SBM)
Economic - Social Synergy	Green loan interest rate preferential by 0.8%	Consumer carbon credit participation rate ↑ 50%	Stakeholder collaboration (SBM)
Governance Optimization	ESG report cycle shortened by 50%	Supply chain transparency score ↑ 30%	Value proposition reconstruction (SBM)

Source: compiled by the authors based on data analysis [7; 11].

*The Synergistic Effect of RBV and SBM: The Symbiosis of Efficiency and Responsibility*

Financial monitoring innovation, driven by the synergy between resource optimization (Resource-Based View, RBV) and the integration of sustainable business models (SBM), is a pivotal force enabling SMEs to enhance efficiency and achieve their Environmental, Social, and Governance (ESG) objectives.

*Analysis of the Synergy Mechanism.* The mechanism of this synergy is primarily manifested through two key dimensions: data-driven value creation and policy linkage.

Firstly, data-driven initiatives create dual value. A salient example is Ningbo Xusheng Auto Technology Co., Ltd., whose cloud-based ERP system, at the RBV level, reduced its financial cycle by 30% and yielded over 20 million yuan in annual management cost savings [11]. Concurrently, at the SBM level, as of the end of June 2021, the balance of Industrial Bank's green Loans (People's Bank of China caliber) reached 412.736 billion yuan. According to the proportion of loan-supported funds, it is estimated that 948,200 tons of standard coal can be saved every year and 1.7342 million tons of carbon dioxide can be reduced annually [5]. This case demonstrates how digitalization can simultaneously enhance operational efficiency and generate direct economic benefits from sustainability initiatives.

Secondly, policy linkages amplify the synergistic effect. For instance, the People's Government of Zhejiang Province will grant subsidies to future factories and smart factories (digital workshops) recognized at the provincial level at a rate of not more than 20% of the actual investment, up to 3 million yuan [10]. This policy design directly links financial incentives with sustainability performance, compelling enterprises to integrate resource optimization with social responsibility and thereby magnifying the policy's synergistic impact.

*Quantitative Evidence.* The efficacy of this synergy is substantiated by robust quantitative evidence. National data from 2023 indicates that SMEs adopting digital tools achieve an average 2.5-percentage-point increase in Return on Equity (ROE) and an 18% improvement in their ESG rating compliance rate [8]. Moreover, industry-specific data reveals that manufacturing enterprises undergoing digital transformation reduce their unit energy consumption by 12% to 15% (tab.3), while automation systems in the retail sector cut labor costs by 10% to 15% [13]. These statistics clearly illustrate the significant economic and environmental benefits of digital innovation.

Table 3

**Synergistic Effect of RBV and SBM**

Synergy Dimension	Ningbo Xusheng Auto Technology Co., Ltd. (Manufacturing Industry)	Miniso Group (Retail Industry)	Policy Linkage
Data - Driven Dual Value	Annual cost savings of 20 million yuan (RBV) + Interest savings of 5 million yuan (SBM)	Cash flow improvement (RBV) + Plastic reduction (SBM)	Zhejiang Intelligent Manufacturing Subsidy of 3 million yuan
Cross - Industry Quantitative Evidence	Energy consumption in manufacturing ↓ 12% - 15%	Labor costs in retail ↓ 10% - 15%	National ESG compliance rate ↑ 18%
Policy Incentive Effect	Green loans incorporated into local ratings	Supply chain transparency incorporated into supplier contracts	Yangtze River Delta "Intelligent Manufacturing + Green" Pilot

Source: compiled by the authors based on data analysis [7; 11].

*Insights and Policy Implications.* In promoting technological inclusivity, there is a pressing need to extend smart manufacturing subsidies to micro-enterprises, taking inspiration from Jiangsu Province's specialized fund model for "Intelligent Transformation and Digital Upgrading". This approach would help level the playing field for smaller enterprises, enabling them to access the financial resources necessary to adopt advanced manufacturing technologies and digital solutions. Such measures are critical for narrowing the technological gap between micro-enterprises and their larger counterparts, fostering more equitable industrial development.

In the domain of ESG financial incentive design, several successful models beyond Zhejiang's "Green Loan Connect" serve as exemplars of effective market-driven mechanisms. For instance, the Shanghai Pudong Development Bank has pioneered "ESG-linked loans" that adjust interest rates based on annual improvements in clients' carbon emission reduction targets and social responsibility metrics. Similarly, the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area has launched a "Green and Low-Carbon Enterprise Certification Scheme," where certified firms gain preferential access to green bonds with interest rates 1-2 percentage points lower than

conventional financing. These initiatives mirror the Zhejiang platform's approach by embedding ESG criteria into financial instruments, thereby creating tangible incentives for corporate sustainability.

Complementing such financial innovations, cultivating regional collaborative innovation requires strategic pilot projects in key economic zones. The Beijing-Tianjin-Hebei region, for example, has established a "Digital-Green Integration Pilot Zone" that aggregates successful practices like Ningbo Xusheng's AI-driven energy optimization systems and MINISO's blockchain-based sustainable supply chain. This zone facilitates cross-sector knowledge transfer through industry alliances, where manufacturers, fintech firms, and research institutions co-develop solutions such as smart energy management platforms and ESG data aggregation tools. In the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area, a similar initiative—"Sustainable Industry 4.0 Clusters"—connects digital transformation service providers with green technology enterprises, enabling SMEs to adopt integrated solutions like cloud-based carbon accounting systems and IoT-powered resource monitoring.

By fostering these synergistic ecosystems, policymakers enable a virtuous cycle: digital tools enhance ESG data transparency, which in turn strengthens access to preferential financing; meanwhile, ESG-focused incentives drive demand for innovative digital solutions. This integration not only accelerates industrial upgrading but also positions China's economic zones as global benchmarks for sustainable development, where financial incentives and technological innovation converge to address both operational efficiency and environmental stewardship.

### **Conclusion**

This article analyzes the contribution of financial monitoring innovations to the sustainable development of SMEs in China. By relying on national statistical data and firm-level case evidence, the research confirms that cloud-based accounting systems, automated reporting tools, and ESG-related tools significantly enhance cost control, reporting accuracy, and the readiness for sustainability.

The performance improvements observed, such as shorter financial cycles, reduced error rates, and increased visibility in ESG aspects, demonstrate that digital monitoring systems bring both operational and strategic advantages to SMEs.

To accelerate the sustainable transformation of SMEs, it is recommended to promote the deep integration of resource optimization and green practices through technological subsidies (such as the "Intelligent Manufacturing Loan" in Zhejiang Province), ESG financial incentives (linking interest rates with ratings), and the construction of cross-industry data platforms. Future research should be extended to multiple industries, including agriculture and the service industry, and explore the transformative potential of emerging technologies such as blockchain in enhancing supply chain transparency. The government should improve the mandatory ESG disclosure mechanism and the carbon trading mechanism. Enterprises should avoid "digitization for the sake of digitization", and financial institutions can develop sustainability-linked loans to jointly build a green innovation ecosystem.

In conclusion, financial monitoring innovation acts as a fundamental enabler for the sustainability of SMEs, aligning daily operations with long-term development goals and promoting responsible economic growth.

### **References**

1. Annual Report on the Development of China's Automobile Industry 2023 [Industry Report]. China Association of Automobile Manufacturers. Available at: [www.caam.org.cn/chn/1/cate\\_526/con\\_5236480.html](http://www.caam.org.cn/chn/1/cate_526/con_5236480.html) (accessed: 07.05.2025).
2. Gennitsaris S., Oliveira M. C., Vris G., Bofilios A., Ntinou T., Frutuoso A. R., Queiroga C., Giannatsis J., Sofianopoulou S., Dedoussis V. Energy Efficiency Management in Small and Medium-Sized Enterprises: Current situation, case studies and Best Practices. *Sustainability*, 2023, vol. 15, no. 4, 3727. DOI: 10.3390/su15043727
3. Hu Yu., Hu Yo., Li J. Corporate digital capability: a review and prospects. *Foreign Economics & Management*, 2023, vol. 45, no. 12, pp.34–51. DOI: 10.16538/j.cnki.fem.20230131.102

4. Huang B., Song Ji., Li Y., Xie Y. Construction of Integrated Analysis Framework and Future Prospect for Big Data Analytics Capability from the Organizational Perspective. *Science & Technology Progress and Policy*, 2023, vol. 40, no. 1, pp.151–160. DOI: 10.6049/kjjbydc.2022050305
5. Industrial Bank Green Finance Business Data. 2022. Available at: [www.cib.com.cn/cn/GreenFinance/Summary/Data.html](http://www.cib.com.cn/cn/GreenFinance/Summary/Data.html)(accessed: 07.05.2025).
6. Mercury Home Textiles: 2023 Environmental, Social and Governance (ESG). Available at: [https://money.finance.sina.com.cn/corp/view/vCB\\_AllBulletinDetail.php?stockid=603365&id=10150470](https://money.finance.sina.com.cn/corp/view/vCB_AllBulletinDetail.php?stockid=603365&id=10150470) (accessed: 07.05.2025).
7. Miniso Group. Environmental, Social and Governance (ESG) Report 2023 [ESG Report]. Available at: <https://stock.finance.sina.com.cn/hkstock/finance/09896.html#a3> (accessed: 07.05.2025).
8. National Bureau of Statistics of China, 2023. Available at: [www.stats.gov.cn/english/](http://www.stats.gov.cn/english/) (accessed: 07.05.2025).
9. Sun Yo. *China Business Times*, 2024, vol. 04, no. 4. Available at: [http://epaper.cbt.com.cn/epaper/uniflows/html/2024/07/03/04/04\\_49.htm](http://epaper.cbt.com.cn/epaper/uniflows/html/2024/07/03/04/04_49.htm) (accessed: 07.05.2025).
10. The road to advancement-iterative development, Hangzhou's industry improves quality and climbs, 2024. Available at: [www.hangzhou.gov.cn/art/2024/1/31/art\\_812262\\_59093231.html](http://www.hangzhou.gov.cn/art/2024/1/31/art_812262_59093231.html) (accessed: 07.05.2025).
11. Xusheng Auto Technology Co., Ltd. Annual Report 2023 [Annual Report]. Shanghai Stock Exchange. Available at: [https://money.finance.sina.com.cn/corp/go.php/vFD\\_ProfitStatement/stockid/603305/ctrl/2023/displaytype/4.phtml](https://money.finance.sina.com.cn/corp/go.php/vFD_ProfitStatement/stockid/603305/ctrl/2023/displaytype/4.phtml) (accessed: 07.05.2025).
12. Xusheng Group: Lightweight Innovation, Heavyweight Technology-let New Energy Vehicles "go Light" (2024). Available at: [http://jxj.ningbo.gov.cn/art/2024/5/9/art\\_1229561617\\_58939329.html](http://jxj.ningbo.gov.cn/art/2024/5/9/art_1229561617_58939329.html) (accessed: 07.05.2025).

13. 2023 Retail Chain Brand Digital Operation Research and Strategy Report.  
Available at: [www.ccfa.org.cn/portal/cn/xiangxi.jsp?id=444974](http://www.ccfa.org.cn/portal/cn/xiangxi.jsp?id=444974) (accessed:  
07.05.2025).

© *Фан Чэньси, Чернышева Ю.Г., 2025*

**МЕНЕДЖМЕНТ И УПРАВЛЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ****Менеджмент в эпоху цифровых трансформаций: методы оценки эффективности инвестиций в инновационные проекты**

*Наставшев Денис Андреевич,*

*Николенко Татьяна Юрьевна,*

*Московский авиационный институт (НИУ)*

*125993, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д. 4*

*В условиях цифровой трансформации экономики и высокой технологической изменчивости возрастает значимость оценки эффективности инвестиций в инновационные проекты. Традиционные подходы, основанные на дисконтированных денежных потоках, демонстрируют ограниченность в применении при высокой степени неопределенности, характерной для инновационной среды. В статье проводится комплексный анализ современных методов оценки инвестиций в инновации, включая метод реальных опционов, сценарное моделирование, а также мультикритериальный анализ. Рассмотрены преимущества интеграции этих подходов для формирования более объективной картины эффективности инновационных проектов. На примерах кейсов крупнейших российских компаний продемонстрирована практическая применимость гибких инструментов инвестиционного анализа. Особое внимание уделено институциональным и управленческим барьерам, ограничивающим внедрение прогрессивных методик в российской практике. Обоснована необходимость перехода к интегрированной методологии оценки в цифровую эпоху.*

**Ключевые слова:** *инновационные проекты, цифровая трансформация, экономическая эффективность, инвестиции, метод реальных опционов, сценарный анализ, мультикритериальная оценка, неопределенность, интегрированные подходы.*

**JEL:** *O32, E22, M21.*

**Management in the Era of Digital Transformation: Methods for Evaluating the Effectiveness of Investments in Innovative Projects**

*Nastavshev Denis Andreevich,*

*Nikolenko Tatiana Yurievna,*

*Moscow Aviation Institute (National Research University)*

*125993, Russia, Moscow, Volokolamskoe shosse, 4*

*In the context of economic digital transformation and high technological volatility, the evaluation of investment effectiveness in innovative projects is gaining increasing importance. Traditional approaches based on discounted cash flows show limitations when applied in high-uncertainty environments typical of innovation-driven contexts. This article provides a comprehensive analysis of modern methods for evaluating innovation investments, including the real options method, scenario modeling, and multi-criteria analysis. The advantages of integrating these approaches are examined to form a more objective assessment of the effectiveness of innovative*

*projects. Using case studies of major Russian companies, the practical applicability of flexible investment evaluation tools is demonstrated. Particular attention is paid to institutional and managerial barriers that constrain the adoption of advanced methodologies in Russian practice. The necessity of transitioning to an integrated evaluation methodology in the digital era is substantiated.*

**Keywords:** *innovative projects, digital transformation, economic efficiency, investments, real options method, scenario analysis, multi-criteria evaluation, uncertainty, integrated approaches.*

## Введение

Цифровая трансформация все больше изменяет облик современного бизнеса, требуя от компаний не только технологического обновления, но и переосмысления стратегических и инвестиционных решений. В условиях нестабильной внешней среды и высокой степени неопределенности, свойственных инновациям в эпоху цифровых трансформаций, традиционные подходы к оценке эффективности инвестиций оказываются недостаточными. В связи с чем возникает необходимость в переосмыслении существующих методик с учетом цифровых факторов, влияющих на инновационную активность и эффективность проектов.

Целью настоящего исследования является анализ и адаптация методов оценки эффективности инвестиций в инновационные проекты в контексте цифровой трансформации. В частности, предполагается:

- исследовать эволюцию подходов к оценке инвестиционной эффективности в научной литературе;
- определить влияние цифровой трансформации на требования к инвестиционному анализу;
- проанализировать современные инструменты оценки – такие как метод реальных опционов, сценарное моделирование, мультикритериальный анализ с позиции их применимости к инновационным проектам в новых условиях;
- представить примеры адаптации методов оценки на основе отчетных материалов российских промышленных и инфраструктурных компаний, реализующих цифровые инициативы (ОАО «РЖД», Госкорпорация «Росатом», ПАО «РусГидро»);

- обобщить выводы и сформулировать предложения по совершенствованию оценки эффективности инвестиций.

Методология включает сравнительный анализ методик, элементы кейс-анализа и критическое осмысление теоретических источников. Эмпирическую базу составляют официальные отчеты российских компаний, материалы стратегии цифровизации, а также аналитические материалы НИУ ВШЭ.

### **Теоретико-методологические основы оценки эффективности инвестиций в условиях цифровой трансформации**

Оценка эффективности инвестиционных проектов традиционно рассматривается в финансовом менеджменте как количественная и качественная характеристика использования вложенных ресурсов, направленных на достижение определенного результата (дохода, роста капитала, стратегического преимущества).

В основе традиционных методов принятия управленческих решений лежит оценка и сравнение объема предполагаемых инвестиций и будущих денежных поступлений. Классические критерии оценки инвестиционных проектов – Чистая приведенная стоимость (Net Present Value, NPV), Внутренняя норма доходности (Internal Rate of Return, IRR), Дисконтированный срок окупаемости инвестиций (Discounted Payback Period, DPP) и др. [5]. Данные критерии и основанные на них методы оценки получили широкое распространение в корпоративной практике, особенно в условиях стабильного макроэкономического окружения.

С развитием экономики знаний, усложнением внешней среды и возрастанием роли цифровых технологий, обозначилась необходимость пересмотра методологических подходов к оценке инвестиционной эффективности. В условиях цифровой трансформации, характеризующейся высокой степенью неопределенности, ускорением технологических изменений и ростом нематериальных активов, классические методы оценки зачастую оказываются недостаточными. Дополнительно к ставшим уже традиционным

методам оценки эффективности и применяемым в финансовом управлении в условиях умеренной определённости, в научной и прикладной литературе последних лет наблюдается активное внимание к альтернативным подходам, более подходящим под условия высокой неопределённости, характерным для эпохи цифровой трансформации.

Одним из ключевых современных методов является метод реальных опционов (Real Options Valuation, ROV), который позволяет учитывать гибкость принятия инвестиционных решений и оценивать стоимость возможности, а не только результата [3], в последние годы получил распространение и в российских исследованиях. Так, в работе Е.А. Акермана предложена адаптация метода реальных опционов для оценки IT-проектов в условиях неопределенности и рисков [2].

Другим значимым направлением стало сценарное моделирование, ориентированное на формирование набора вероятных сценариев внешней среды и расчёт эффективности проекта по каждому из них. В работе Смоляковой М.Р., Сухова В.Д. рассматриваются особенности анализа сценариев инвестиционных проектов в периоды, характеризующиеся высоким уровнем неопределенности внешней среды [9].

Дополнительно в условиях цифровой трансформации растёт значение мультикритериального анализа, позволяющего учитывать не только количественные, но и качественные показатели: инновационность, технологический эффект, устойчивость, вклад в цифровую зрелость организации. В частности, в «Стратегии ОАО «Российские железные дороги» до 2025 г.» подчеркивается важность внедрения цифровых двойников и интеллектуального управления инфраструктурой, как средств повышения эффективности капитальных вложений [6]; в отчёте Госкорпорации «Росатом» по направлению АО «АТОМЭНЕРГОПРОМ» акцент сделан на применении интегральных подходов к оценке, сочетающих финансовые, технологические и организационные параметры эффективности [4].

Анализ годового отчета ПАО «РусГидро» за 2023 г. демонстрирует практическую реализацию цифровых инициатив на уровне энергетических объектов, где экономическая эффективность инновационных решений оценивается через совокупный эффект от автоматизации, сокращения непроизводственных затрат и повышения надёжности оборудования [7]. В рамках проекта «Цифровая ГЭС» применяется методология на основе жизненного цикла актива с учётом цифровых инструментов управления рисками и оптимизации технического обслуживания.

Кроме того, в рамках исследования, проведённого Пьянкова С.Г., Ляшенко Е.А., Байжанова Л.А., выделяются проблемы адаптации инвестиционных проектов к новым требованиям современной экономики в условиях цифровой трансформации [8]. В материале подчёркивается, что оценка инновационных проектов требует учёта факторов цифровой зрелости, гибкости управления и скорости внедрения технологий, а также анализа экономических эффектов от цифровизации процессов.

Таким образом, в научной и прикладной литературе сложилась основа для дальнейшего осмысления методов оценки эффективности инновационных проектов в эпоху цифровой трансформации.

Данная статья направлена на обзор и анализ существующих и альтернативных методов оценки, а также рассмотрение их применения в реальной практике. Целью работы является анализ современных методов оценки эффективности инновационных проектов с учетом вызовов цифровой трансформации и демонстрация их применимости на реальных примерах из практики российских компаний.

### **Методы количественной и качественной оценки эффективности инновационных проектов: анализ применимости**

Одной из ключевых особенностей инновационных проектов является высокая степень неопределенности. Она проявляется в технологических рисках, нестабильности нормативно-правовой среды, неустойчивости рыночного спроса

и значительных временных разрывах между инвестициями и результатом. Традиционные критерии оценки, такие как NPV, IRR, DPP, предполагающие наличие прогнозных или, в лучшем случае, статически оцененных параметров, в таких условиях теряют точность и управленческую ценность. В ответ на этот вызов в теории и практике финансового менеджмента формируются новые подходы, позволяющие учитывать изменчивость среды, гибкость управления и множественность критериев эффективности.

С целью сопоставительного анализа применимости различных методов оценки инвестиционных проектов следует рассмотреть сильные и слабые стороны каждого из методов:

### *1. Традиционные количественные методы*

Среди наиболее широко применяемых в инвестиционном анализе количественных методов по-прежнему остаются чистая приведенная стоимость (NPV), внутренняя норма доходности (IRR), индекс доходности (PI), дисконтированный срок окупаемости (DPP). Эти критерии оценки широко используются в корпоративной практике для предварительного анализа инвестиционных решений и обладают следующими сильными и слабыми сторонами

Сильные стороны: высокая степень интерпретируемости; простота расчета; широкая применимость при наличии достоверных входных данных.

Слабые стороны: игнорирование факторов неопределенности и гибкости управления; не учитывают качественные эффекты и стратегические выгоды; слабая применимость в условиях инноваций, где результат может быть отложенным или носит качественный характер.

### *2. Метод реальных опционов (Real Options Valuation, ROV)*

Метод реальных опционов, получивший развитие в конце XX в., сегодня применяется для оценки гибкости инвестиционных решений в условиях высокой неопределенности и изменяющихся параметров внешней среды. Метод позволяет учитывать возможность корректировки стратегии реализации проекта: приостановку, расширение, сокращение или отказ от проекта, что

делает его особенно актуальным для оценки инновационных проектов, где высока степень неопределённости конечного результата.

Сильные стороны: учет неопределенности и управленческой гибкости; подходит для оценки инновационных и цифровых решений; возможность интеграции с NPV критерием.

Слабые стороны: высокая методологическая сложность; требует значительных вычислительных ресурсов; ограниченная применимость в организациях с низкой зрелостью проектного управления.

### *3. Сценарное моделирование и метод Монте-Карло*

Сценарные методы приобретают особую значимость при реализации крупных инфраструктурных и технологических проектов, где уровень неопределенности является критическим фактором.

Метод Монте-Карло в данном контексте представляет собой инструмент имитационного моделирования, позволяющий оценить распределение возможных значений ключевых показателей (NPV, IRR, PI) на основе случайной генерации входных параметров в заданных пределах вероятностей.

Сильные стороны: высокая степень адаптации к неопределенности; возможность комплексной оценки рисков; поддержка современных цифровых инструментов моделирования.

Слабые стороны: требует значительного объема исходных данных; чувствителен к допущениям и качеству сценариев; ограниченная интерпретируемость результатов без подготовки.

### *4. Мультикритериальные методы оценки*

Оценка инновационных проектов, особенно в условиях государственной поддержки и участия в национальных программах, требует оценки проектов по совокупности как количественных, так и качественных параметров. Для этого используется мультикритериальный анализ, основанный на оценке инвестиционной эффективности проекта по ряду параметров с присвоением весов в зависимости от приоритетов заинтересованных сторон.

Мультикритериальная оценка позволяет оценивать проекты с точки зрения стратегической значимости, технологической готовности, экологических и социальных эффектов, что особенно актуально в контексте цифровых инноваций.

**Сильные стороны:** учет нематериальных факторов и стратегических эффектов; гибкость адаптации под цели конкретной организации; использование в процессе стратегического управления портфелем проектов.

**Слабые стороны:** не дают количественной оценки эффективности в денежных единицах; высокая зависимость от качества исходных критериев и весов; не всегда обеспечивают однозначный выбор.

Проведенный анализ демонстрирует, что для качественной оценки эффективности инновационных проектов в условиях цифровой трансформации недостаточно применения только традиционных методов. Наибольшую ценность представляют интегрированные подходы, сочетающие количественную оценку с элементами альтернативных методов, позволяющих учесть качественные эффекты от инвестиций. Подобные модели находят применение в практике крупнейших российских корпораций, что подтверждает их практическую значимость и применимость в условиях текущих вызовов.

### **Практика применения интегрированных подходов к оценке эффективности инновационных проектов и институциональные барьеры в условиях цифровой трансформации**

В условиях цифровой трансформации, российские промышленные и инфраструктурные компании всё чаще используют интегрированные подходы к оценке эффективности инновационных проектов, что позволяет учитывать высокую степень неопределённости и многофакторность инновационной среды.

Так, Госкорпорация «Росатом» в рамках реализации Программы цифровой трансформации до 2030 г. применяет сложные инструменты сценарного анализа при инвестиционной оценке строительства атомных станций, включая метод Монте-Карло [4]. Метод применяется для анализа вероятностных отклонений от

базового сценария при реализации крупных инфраструктурных проектов в атомной энергетике. В качестве входных параметров моделирования выступают временные отклонения, удорожание закупок, изменение валютных курсов, уровень инфляции.

ОАО «РЖД» в рамках программы «Цифровая железная дорога» применяют мультикритериальные методы для оценки проектов, связанных с внедрением автоматизированных систем управления движением и цифровых платформ логистики [6]. Критерии оценки включают не только количественные параметры, такие как NPV и срок окупаемости, но и качественные: влияние на безопасность перевозок, экологический эффект, устойчивость логистических цепочек. Примером является проект внедрения интеллектуальной системы управления локомотивным парком, эффективность которого оценивалась одновременно по семи показателям. Такой подход реализуется на базе собственной методологии оценки инновационных инициатив ОАО «РЖД».

ПАО «РусГидро» в проекте «Цифровая ГЭС» использует гибридную модель оценки, объединяющую расчет ожидаемой экономии от цифровизации, методику оценки инвестиционной привлекательности и оценку рисков путем экспертно-вероятностного анализа [7]. Итоговая оценка учитывает как экономическую отдачу, так и устойчивость проекта к климатическим, технологическим и рыночным вызовам.

Примеры применения интегрированных подходов в российских промышленных и инфраструктурных компаниях подтверждают их высокую практическую значимость в условиях цифровой трансформации. Однако распространение этих методов в масштабе российской экономики ограничено институциональными и управленческими барьерами. В условиях повышенной неопределенности использование гибких подходов позволяет значительно повысить качество управленческих решений и снизить риски недостижения целевых показателей проектов. Следовательно, требуется совершенствование методической и кадровой базы, а также разработка отраслевых стандартов оценки эффективности инноваций с учетом цифрового контекста.

## **Институциональные и управленческие барьеры применения современных методов оценки инвестиций в инновационные проекты: вызовы и перспективы**

Развитие цифровой экономики обостряет необходимость перехода от традиционных оценочных моделей к более гибким, адаптивным подходам, учитывающим неопределённость и стратегическую многомерность инновационных инвестиций. Однако применение интегрированных методов, таких как метод реальных опционов, сценарное моделирование и мультикритериальный анализ, в российской практике ограничено рядом институциональных и управленческих барьеров. Анализ этих ограничений позволяет понять, какие условия необходимы для повышения эффективности инвестиционных решений в эпоху цифровой трансформации.

### *1. Управленческие ограничения и нехватка квалифицированных кадров.*

Многие российские компании, особенно в госсекторе, продолжают инерционно использовать традиционные методы в оценке инвестиций. Причина кроется в сложности построения моделей неопределённости и недостатке статистических данных при общей нехватке квалифицированных специалистов. Как показано в аналитическом докладе НИУ ВШЭ, только 32% российских компаний имеют в штате экспертов, способных применять методику реальных опционов и сценарного анализа [1].

Это связано с рядом факторов:

- недостаточная квалификация менеджмента в области современных аналитических инструментов. Большинство управленцев и проектных аналитиков не владеют инструментарием современными методами оценки эффективности инвестиционных проектов;
- отсутствие систем внутреннего моделирования, способных формализовать неопределённость и оценить гибкость проектов;
- формализм в принятии решений. На практике преобладают административные процедуры и требования к финансовым метрикам, ограничивающие использование качественных и вероятностных моделей.

## *2. Институциональные барьеры.*

Помимо управленческих, существуют институциональные барьеры, снижающие эффективность применения интегрированных подходов, проявляющиеся в нормативных ограничениях, недостаточном стимулировании со стороны государства.

Как показал анализ отчетности ОАО «РЖД», включение проектных сценариев в стратегию цифровизации возможно только при активной поддержке Минтранса и межведомственного взаимодействия. В отсутствие поддержки такие инициативы реализуются фрагментарно.

Несмотря на получившие широкое распространение альтернативные методы оценки эффективности инвестиций (например, инструменты анализа реальных опционов), в России отсутствует активная практика их использования и институционализации на национальном уровне.

## *3. Влияние цифровой трансформации на управленческую парадигму оценки инвестиций.*

Переход к цифровой экономике радикально изменяет требования к управлению инвестициями:

- увеличивается скорость изменений и технологическая турбулентность, что требует гибких моделей оценки;
- возрастает значение неценовых факторов: устойчивость к рискам, стратегическая гибкость, социальная направленность;
- требуется переход к системной аналитике, совмещающей количественные и качественные методы оценки, прогнозирования и мониторинга.

В этих условиях интегрированные подходы к оценке (сценарный анализ, метод реальных опционов, мультикритериальный анализ) становятся не просто инструментами оценки, а ключевым элементом стратегического управления инновациями. Именно они позволяют учитывать динамику цифровой трансформации, неопределенность регуляторной среды и возможности модульного масштабирования проектов.

## Заключение

Проведенное исследование позволило выявить, что оценка экономической эффективности инновационных проектов в условиях цифровой трансформации предполагает отказ от традиционных методов оценки экономической эффективности. Быстро меняющаяся технологическая среда, высокий уровень неопределенности и институциональные особенности национальной действительности диктуют необходимость применения интегрированных методов, сочетающих количественные и качественные показатели, а также адаптированных под специфику отрасли, уровня зрелости цифровых решений и масштаба инноваций.

Анализ теоретико-методологических основ показал, что традиционные критерии оценки (NPV, IRR, DPP и др.) по-прежнему широко применяются в корпоративной практике, особенно в консервативных отраслях. Однако в рамках цифровой трансформации этих инструментов становится недостаточно. Современные подходы, такие как метод реальных опционов, сценарное моделирование (включая метод Монте-Карло) и мультикритериальный анализ, обладают потенциалом более точно учитывать риски, гибкость решений и стратегическую значимость инноваций. Примеры их применения в Госкорпорации «Росатом», ОАО «РЖД» и ПАО «РусГидро» демонстрируют реальные выгоды от интеграции таких методов в системы принятия инвестиционных решений.

Одновременно с этим выявлены системные барьеры: нормативно-правовая фрагментарность, институциональные ограничения и слабая подготовка персонала в компаниях.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Необходимость комплексной оценки. Эффективность инновационных проектов в эпоху цифровизации должна оцениваться с учетом не только финансовых, но и нефинансовых параметров: уровня цифровой зрелости, устойчивости к рискам, стратегической гибкости и потенциала масштабируемости.

2. Методическая интеграция. Практика показывает, что наиболее адекватные результаты достигаются при интеграции традиционных методов с современными инструментами моделирования и анализа неопределенности. Это позволяет более полно учитывать особенности инновационных инициатив.

3. Институциональное сопровождение. Без улучшения методологической базы, унификации подходов к оценке и подготовки специалистов не может быть устойчивого внедрения современных методов оценки в практику.

4. Цифровая трансформация как драйвер изменений. Переход к цифровой экономике усиливает требования к прозрачности, точности и адаптивности инвестиционного анализа. Интегрированные методы становятся не опцией, а необходимостью.

### Список литературы

1. Абашкин В.Л., Абдрахманова Г.И., Вишневский К.О., Гохберг Л.М. и др. Цифровая экономика: 2024: краткий статистический сборник. – М.: ИСИЭЗ ВШЭ, 2024.
2. Акерман Е.А. Альтернативные методы оценки IT-проектов в условиях неопределенности и рисков // Институциональная трансформация экономики: человек и социум: материалы VII Междунар. науч. конф. – Томск: Изд-во Томского гос. ун-та, 2021. – С. 17-18.
3. Баранов А.О., Музыка Е.И., Павлов В.Н. Оценка эффективности инновационных проектов с использованием опционного и нечетко-множественного подходов. – Новосибирск: Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН, 2018.
4. Годовой отчет АО «АТОМЭНЕРГОПРОМ» за 2018 г. [Электронный ресурс]. URL: [www.rosatom.ru/upload/iblock/79c/79c1c3a30dfd9d5cc8050100085d7ce6.pdf](http://www.rosatom.ru/upload/iblock/79c/79c1c3a30dfd9d5cc8050100085d7ce6.pdf) (дата обращения: 22.04.2025).
5. Ковалев В.В. Методы оценки инвестиционных проектов. – М.: Финансы и статистика, 2000.

6. ОАО «РЖД». Стратегия цифровой трансформации ОАО «РЖД» до 2025 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://company.rzd.ru/ru/9471> (дата обращения: 22.04.2025).
7. ПАО «РусГидро». Годовой отчет за 2023 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://rushydro.ru/investors/disclosure/reports/annual-reports/> (дата обращения: 22.04.2025).
8. Пьянкова С.Г., Ляшенко Е.А., Байжанова Л.А. Совершенствование методических подходов к оценке инвестиционных проектов региона в условиях цифровизации экономики // *Kant*. – 2023. – №4 (49). – С. 101-106.
9. Смолякова М.К., Сухов В.Д. Особенности анализа сценариев инвестиционного проекта в условиях существенного колебания внешних параметров // *Теоретическая экономика*. – 2015. – №4 (28). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-analiza-stsenariiev-investitsionnogo-proekta-v-usloviyah-suschestvennogo-kolebaniya-vneshnih-parametrov> (дата обращения: 01.05.2025).

### References

1. Abashkin V.L., Abdrakhmanova G.I., Vishnevskiy K.O., Gokhberg L.M., et al. *Tsifrovaya ekonomika: 2024: kratkiy statisticheskiy sbornik [Digital Economy: 2024: Brief Statistical Digest]*. Moscow: ISSEK HSE, 2024.
2. Akerman E.A. *Alternativnye metody otsenki IT-proektov v usloviyakh neopredelennosti i riskov [Alternative Methods for Evaluating IT Projects under Uncertainty and Risks]*. In: *Institutsionalnaya transformatsiya ekonomiki: chelovek i sotsium*. Tomsk: Tomsk State University Press, pp. 17–18.
3. Baranov A.O., Muzyko E.I., Pavlov V.N. *Otsenka effektivnosti innovatsionnykh projektov s ispolzovaniem optsionnogo i nechetko-mnozhestvennogo podkhodov [Evaluation of the Effectiveness of Innovative Projects Using Option and Fuzzy Set Approaches]*. Novosibirsk: Institute of Economics and Industrial Engineering SB RAS, 2018.

4. Annual Report of JSC Atomenergoprom, 2018. Available at: [www.rosatom.ru/upload/iblock/79c/79c1c3a30dfd9d5cc8050100085d7ce6.pdf](http://www.rosatom.ru/upload/iblock/79c/79c1c3a30dfd9d5cc8050100085d7ce6.pdf) (accessed: 22.04.2025).
5. Kovalev V.V. *Metody otsenki investitsionnyh proektov* [Methods for Evaluating Investment Projects]. Moscow: Finansy i statistika, 2000.
6. OAO "RZD". *Strategiya tsifrovoy transformatsii OAO "RZD" do 2025 g.* [Digital Transformation Strategy of RZD until 2025]. Available at: <https://company.rzd.ru/ru/9471> (accessed: 22.04.2025).
7. PJSC RusHydro. Annual Report for 2023. Available at: <https://rushydro.ru/investors/disclosure/reports/annual-reports/> (accessed 22.04.2025).
8. Pyankova S.G., Lyashenko E.A., Bayzhanova L.A. *Sovershenstvovanie metodicheskikh podhodov k otsenke investitsionnyh proektov regiona v usloviyah tsifrovizatsii ekonomiki* [Improving Methodological Approaches to Assessing Regional Investment Projects in the Context of Economic Digitalization]. Kant, 2023, no. 4(49), pp. 101-106.
9. Smolyakova M.K., Sukhov V.D. *Osobennosti analiza stsensariiev investitsionnogo proekta v usloviyakh suschestvennogo kolebaniya vneshnikh parametrov* [Features of Scenario Analysis of an Investment Project under Significant External Parameter Fluctuations]. *Teoreticheskaya Ekonomika*, 2015, no. 4(28). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-analiza-stsenariiev-investitsionnogo-proekta-v-usloviyakh-suschestvennogo-kolebaniya-vneshnih-parametrov> (accessed: 01.05.2025).

© *Наставшев Д.Е., Николенко Т.Ю., 2025*

## Современные подходы к менеджменту центров компетенций в системе устойчивого развития организации

*Папахчян Инна Арамовна,*

*Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина  
350044, Россия, Краснодар, ул. Калинина, 13*

*В статье рассматриваются теоретические и практические основы формирования и развития центров компетенций как инструмента повышения эффективности деятельности организаций в условиях цифровой трансформации. Цель исследования заключается в обосновании подходов к менеджменту центров компетенций, обеспечивающих интеграцию знаний, технологий и кадрового потенциала для достижения стратегических целей. В работе проведен анализ современных моделей центров компетенций, выделены их функции, формы реализации и направления взаимодействия с бизнесом, научными учреждениями и органами власти. Полученные результаты показывают, что эффективность управления центрами компетенций зависит от согласования стратегических и оперативных целей, развития кадрового потенциала, формирования инновационной среды и институционализации управления знаниями.*

**Ключевые слова:** *центры компетенций, менеджмент, устойчивое развитие, кадровый потенциал, инновационная деятельность, управление знаниями, стратегическое партнерство.*

**JEL:** *M11, O32, R11.*

## Modern approaches to the management of competence centers in the organization's sustainable development system

*Papakhchyan Inna Aramovna,*

*Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin  
350044, Russia, Krasnodar, Kalinina str., 13*

*The article discusses the theoretical and practical foundations of the formation and development of competence centers as a tool to improve the efficiency of organizations in the context of digital transformation. The purpose of the study is to substantiate approaches to the management of competence centers that ensure the integration of knowledge, technology and human resources to achieve strategic goals. The paper analyzes modern models of competence centers, highlights their functions, forms of implementation and areas of interaction with business, scientific institutions and authorities. The results show that the effectiveness of competence center management depends on the alignment of strategic and operational goals, the development of human resources, the formation of an innovative environment and the institutionalization of knowledge management.*

**Keywords:** *competence centers, management, sustainable development, human resources, innovation, knowledge management, strategic partnership.*

## **Введение**

В современных условиях экономика предъявляет новые требования к структуре, функциям и инструментам управления организациями. Одним из главных направлений становится формирование и развитие центров компетенций как эффективных организационных форм, обеспечивающих интеграцию знаний, навыков и инновационных практик повышения конкурентоспособности. Такие центры выступают драйверами адаптации организаций к быстро меняющимся условиям внешней среды, способствуют формированию устойчивых конкурентных преимуществ и развитию человеческого капитала.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью поиска оптимальных моделей менеджмента центров компетенций, обеспечивающих согласование стратегических целей с оперативными задачами, а также интеграцию в общую систему управления организацией. При этом необходима разработка механизмов эффективного взаимодействия участников, формирование систем оценки результативности и внедрение инструментов, обеспечивающих гибкость и адаптивность управленческих процессов. Несмотря на наличие теоретических и практических наработок, в современном менеджменте сохраняется ряд нерешённых вопросов, связанных с институционализацией центров компетенций, их интеграцией в организационную структуру и оценкой их вклада в реализацию стратегических инициатив.

Целью исследования является определение эффективных подходов к менеджменту центров компетенций в организациях, направленных на повышение их результативности, интеграцию в стратегические процессы и обеспечение адаптивности к изменениям внешней среды.

## **Центры компетенций: особенности формирования, функционирования, управления**

Центры компетенций – элементы институциональной инфраструктуры, обеспечивающие устойчивое развитие организаций и формирование конкурентных преимуществ в условиях цифровизации и инновационного обновления. Их функциональная сущность выходит за пределы обычных организационных структур и включает в себя интеграцию знаний, технологий и управленческих решений, направленных на генерацию, трансляцию и закрепление компетенций, значимых для конкретной сферы деятельности. Выступая в роли связующего звена между научным знанием, образовательной практикой и производственной деятельностью, центры компетенций являются точками роста и адаптационного обновления, способными своевременно реагировать на воздействия внешней среды и внутренние потребности организации.

Особенность центров компетенций заключается в их фокусе на конкретную предметную область, позволяя аккумулировать и масштабировать лучшие практики, формировать устойчивые экспертные сообщества и развивать специализированные образовательные траектории. Отличием от традиционных организационных единиц является их гибкость, открытость к партнерству, междисциплинарность и ориентация на результаты, измеряемые в терминах прироста компетенций, инновационных решений и организационных эффектов. Центры компетенций – это не просто площадки для повышения квалификации, а интеграторы знаний с инновационной инфраструктурой и инструментами институционального развития.

Нормативные документы закрепляют за центрами компетенций статус структур, ориентированных на исследование, генерацию и распространение новых знаний, а также предоставление высококвалифицированных консультационных и технологических услуг. В структурах формируются междисциплинарные проектные команды, вырабатываются специализированные методологии работы, создаются условия для трансляции и

масштабирования передовых практик. Их деятельность строится на принципах сетевого взаимодействия, открытого партнерства и проектной целенаправленности, позволяя центрам оперативно адаптироваться к изменениям внешней среды [3].

Процесс становления системы центров компетенций в России сопровождается ростом количества структур и сложностью их функциональной архитектуры. В современной классификации выделяются центры компетенций НТИ [6; 8]: корпоративные, университетские, региональные, отраслевые и научно-образовательные центры мирового уровня.

Каждая из категорий обладает собственной спецификой и отвечает на конкретные управленческие, технологические и образовательные запросы. При этом критериями эффективности становятся степень вовлеченности в реальные технологические процессы, наличие устойчивых партнерств и способность генерировать востребованные на рынке компетенции.

Центры создаются преимущественно на базе ведущих университетов и научных учреждений и нацелены на разработку решений в области сквозных технологий – критически значимых направлений, способных радикально повлиять на существующие и формирующиеся рынки. Деятельность строится на тесной кооперации с крупными промышленными заказчиками, позволяя объединить интересы научного сообщества и бизнеса в разработке прикладных инноваций. Такие центры становятся платформами технологического развития, обеспечивающими лидерство отечественных компаний за счет внедрение передовых научных разработок [2; 10].

Корпоративные центры компетенций формируются в составе бизнес-структур и ориентированы на оптимизацию внутренних процессов, развитие инновационного потенциала компании, формирование внутренней системы обучения и трансляции экспертизы, позволяя аккумулировать и распространять лучшие практики, снижать издержки на адаптацию к изменениям, а также воспроизводить профессиональные знания и управленческие компетенции. Успешные корпоративные центры интегрируются с университетами, создавая

модели дуального образования и реализуя совместные прикладные исследовательские программы.

Региональные и отраслевые центры выполняют функции координации и консолидации ресурсов в конкретных территориальных или производственных контекстах. Примером является проект Центра отраслевых компетенций лесного комплекса, направленный на объединение всех образовательных и научных учреждений лесного профиля субъектов РФ. Такая структура способствует стандартизации подходов и методик, усиливает управляемость отраслевым развитием, формируя единую траекторию роста и компетентностного обеспечения [4].

Научно-образовательные центры мирового уровня – это сложные организационно-управленческие системы, ориентированные на достижение глобальной конкурентоспособности путем объединения научных исследований, прикладных разработок и подготовки кадров высшей квалификации. Центры формируют межсекторальные и междисциплинарные альянсы, становятся центрами притяжения человеческого капитала, концентрируя финансирование, таланты и инфраструктуру [5]. Их деятельность требует стратегического управления, ориентированного на долгосрочные результаты, системную трансформацию науки и образования, а также интеграцию с промышленностью и глобальными технологическими сетями.

Университетские центры компетенций представляют собой организационные структуры, функционирующие на стыке науки, образования, бизнеса и управления, которые сформированы на базе кафедр, факультетских объединений, научно-образовательных центров или межвузовских платформ, при этом акцент смещается с формального подчинения на проектное сотрудничество и распределенное лидерство. Такие центры активно вовлекаются в междисциплинарные исследования и прикладные разработки, включая партнерские инициативы с академическими и отраслевыми институтами. Ярким примером практической реализации данной модели является ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени

И.Т. Трубилина», на базе которого формируется центр компетенций, ориентированный на поддержку агропромышленного развития региона, трансфер инновационных агротехнологий и подготовку специалистов, востребованных в условиях цифровой трансформации сельского хозяйства.

Современная модель управления университетскими центрами компетенций требует выхода за рамки традиционной логики «вуз–работодатель» и предполагает системную интеграцию множества участников образовательного, научного и экономического процессов. Университет становится ядром распределенной экосистемы, объединяющей региональные органы власти, технопарки, центры опережающей подготовки, бизнес-структуры, НКО, институты развития, международных партнеров, а также выпускников и профессиональные сообщества [9]. В такой системе происходит непрерывный цикл: от выявления потребностей в новых компетенциях и моделирования их содержания до формирования соответствующих образовательных программ, генерации и передачи знаний, их практической реализации и сертификации.

Региональные университетские центры компетенций, подобные создаваемому на базе КубГАУ, выступают как активные субъекты регионального развития, реализующие комплексные проекты по цифровизации аграрной отрасли, организации площадок тестирования и внедрения сквозных технологий, формирования кадрового резерва и внедрения цифровых решений. Особое внимание при этом уделяется использованию обратной связи от отраслевых партнеров, выпускников и работодателей, обеспечивая постоянную актуализацию образовательной и исследовательской повестки.

Модель университетского центра региональных компетенций (рис. 1) отражает архитектуру управленческой, научной и образовательной кооперации с субъектами региона. В ее основе лежит принцип интеграции: университет как интеллектуальное ядро системы управляет потоками знаний и компетенций, связывая между собой структуры стратегического управления, отраслевые и

социальные партнерства, центры генерации и оценки знаний, цифровые инструменты и внешние экспертные сети.

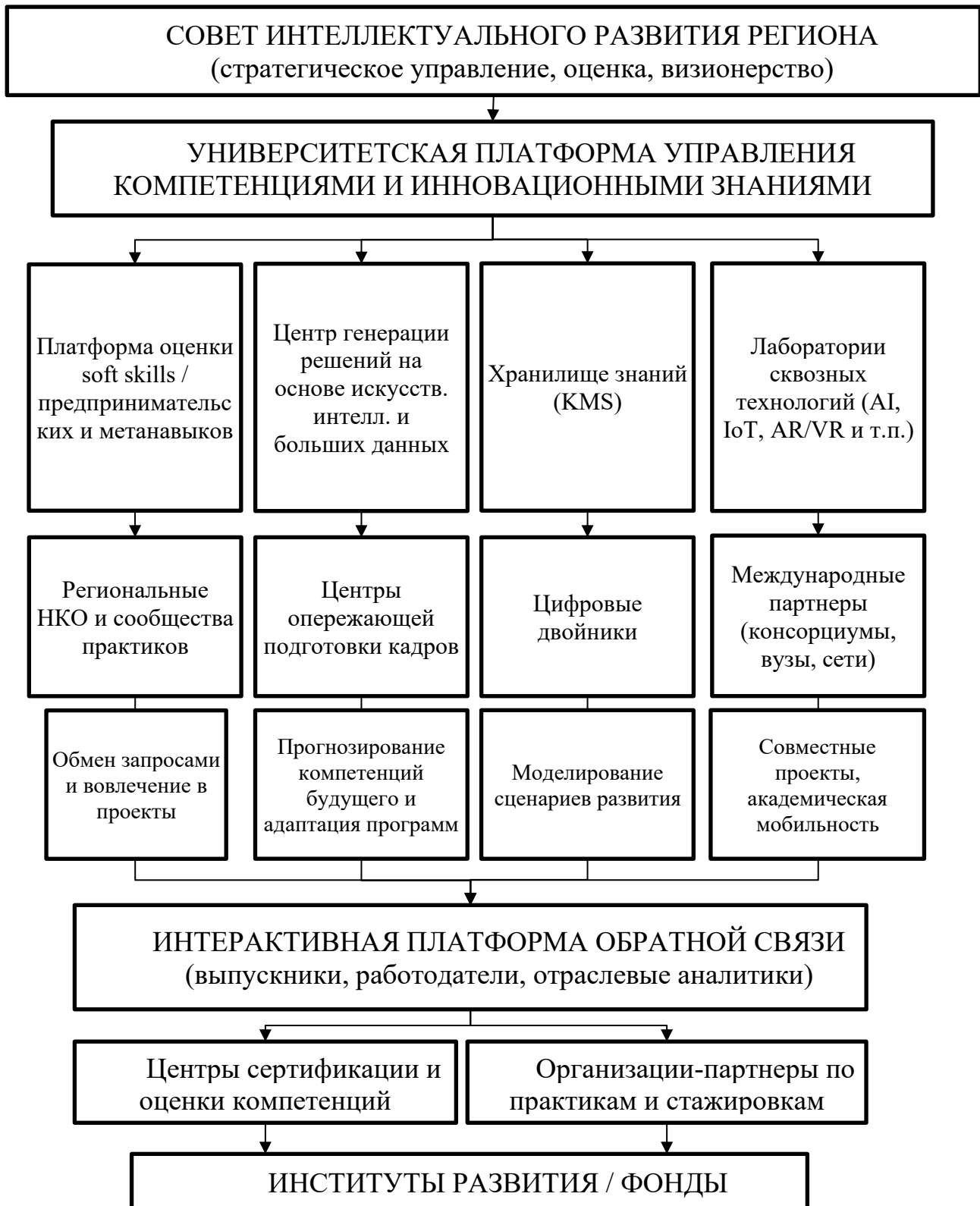


Рис. 1. Модель трансляции и развития интеллектуального капитала в региональной образовательной экосистеме.

Источник: составлено автором.

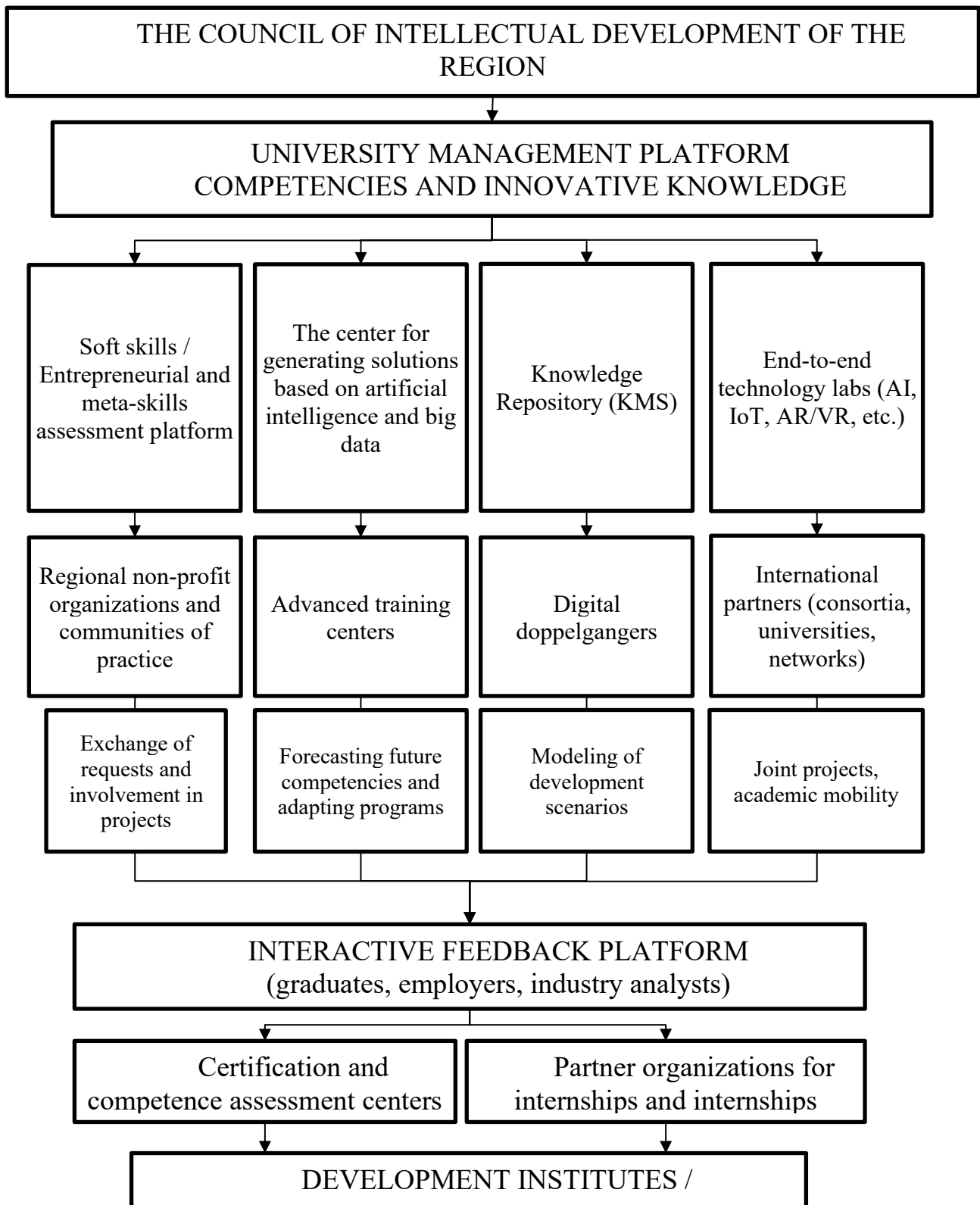


Fig. 1. The model of intellectual capital translation and development in the regional educational ecosystem.

Source: compiled by the author.

Реализация модели университетского центра региональных компетенций, ориентированной на управление интеллектуальным капиталом, формирует

устойчивую основу для интеграции исследовательского, образовательного и прикладного потенциала региона [1]. Работа центра осуществляется на основе стратегического управления потоками знаний и компетенций, которая обеспечивает накопление, эффективную трансляцию в экономику, образование и управленческую практику. Главным направлением является формирование проектных инициатив, каждая из которых ориентирована на определенный аспект интеллектуального капитала: человеческий, структурный, социальный и рыночный.

Проекты не существуют изолированно – между ними выстраиваются синергетические связи, усиливая общий эффект от их реализации и способствуя появлению новых знаний и компетенций.

В деятельности центра уделяется внимание образовательному вектору. Университет инициирует и проводит широкий спектр мероприятий, направленных на повышение общего уровня знаний среди различных целевых аудиторий региона. Это не только лекции и семинары, но и популяризация дополнительного образования, стимулирование участия в обучающих программах и создание открытых образовательных площадок. За счет этого создается фундамент для формирования интеллектуального климата и подготовки трудовых ресурсов, способных адаптироваться к быстро меняющимся условиям. Важным элементом является организация проектной деятельности, направленной на решение прикладных задач бизнеса и на формирование научного задела, обеспечивающего имиджевую привлекательность региона и его позиций в инновационной повестке.

Формирование системы развития талантов – это элемент стратегического менеджмента центра, который направлен на выявление, поддержку и сопровождение одаренных личностей, способных генерировать новые знания и реализовывать перспективные инициативы. Создаются акселерационные программы, предоставляющие методическую, ресурсную и экспертную поддержку авторам и руководителям проектов, способствуя приумножению

интеллектуального капитала региона и формированию устойчивой среды инноваций [7].

Параллельно осуществляется создание и постоянное совершенствование информационной инфраструктуры центра, включая разработку базы знаний, хранилищ информации о компетенциях, технологиях, научных разработках, образовательных продуктах и региональных потребностях. Инфраструктура обеспечивает системность, повторяемость и расширяемость деятельности, формируя цифровой контур управления знаниями.

Отраслевые университетские центры компетенций, функционирующие на основе междисциплинарного подхода, позволяют решать сложные и многоуровневые задачи. Их деятельность охватывает научную и образовательную сферу и вовлечена в практическое решение технологических, управленческих и социальных проблем. Такие центры формируют точки роста внутри университетов, превращаясь в интеграторы академических и прикладных знаний и в механизмы формирования инновационного лидерства как на отраслевом, так и на региональном уровне.

В рамках модели университетского центра региональных компетенций важным инструментом обеспечения управляемости и результативности становится систематизация направлений деятельности, форм воздействия и ожидаемых эффектов, позволяя структурировать работу центра и выстроить логическую взаимосвязь между его целями, задачами и механизмами реализации. В табл. 1, отражены функциональные блоки управления центром компетенций и соответствующие им формы.

Таблица 1

**Функциональные направления деятельности университетского центра региональных компетенций**

Направление	Форма реализации	Эффект
Формирование и трансляция знаний	Проектные школы, открытые лекции, семинары, хакатоны	Рост уровня образования и просвещения в регионе

Развитие кадрового потенциала	Стажировки, акселерационные программы, сопровождение талантов	Увеличение числа квалифицированных кадров
Управление интеллектуальным капиталом	Аудит, мониторинг, базы знаний, цифровые двойники	Повышение управляемости ресурсами знаний и компетенций
Координация регионального взаимодействия	Стейкхолдерские сессии, форумы, советы экспертов	Усиление согласованности и вовлеченности участников экосистемы
Инновационная трансформация	Поддержка стартапов, пилотные внедрения, лаборатории сквозных технологий	Формирование среды прикладных инноваций
Информационная и брендовая политика	Цифровые сервисы, платформы, аналитические отчеты, коммуникационные кампании	Укрепление имиджа центра и его интеграции в региональную экономику

Источник: составлено автором.

Table 1

**Functional areas of activity of the University Center for Regional Competencies**

Direction	Form of Implementation	Effect
Knowledge formation and dissemination	Project schools, open lectures, seminars, hackathons	Increase in the level of education and awareness in the region
Human capital development	Internships, acceleration programs, talent support	Growth in the number of qualified personnel
Intellectual capital management	Audits, monitoring, knowledge bases, digital twins	Improved manageability of knowledge and competence resources
Coordination of regional interaction	Stakeholder sessions, forums, expert councils	Strengthened coherence and engagement of ecosystem participants
Innovation transformation	Support for startups, pilot implementations, cross-cutting technology laboratories	Creation of an applied innovation environment
Information and branding policy	Digital services, platforms, analytical reports, communication campaigns	Strengthening the center’s image and its integration into the regional economy

Source: compiled by the author.

Современные центры компетенций – это не только инструмент передачи и развития профессиональных знаний, но и полноценный механизм обеспечения устойчивого функционирования организаций в условиях цифровой

трансформации. Их практическое значение подтверждается широким распространением в секторах экономики, включая сельское хозяйство, дополнительное образование, робототехнику, промышленность, здравоохранение и другие. С 2018 г. развитие получили центры компетенций в области сельскохозяйственной кооперации, отражая тенденцию к институционализации новых форм профессионального взаимодействия и поддержки малого предпринимательства. Формирование структур сопровождалось созданием нормативной базы, включая утверждение Стандарта деятельности центров компетенций в аграрной сфере, позволив региональным властям разработать собственные положения и программы, учитывающие специфику местной экономики и аграрной инфраструктуры.

Функционал центров компетенций в настоящее время выходит за рамки обучающих или консультативных структур. Они становятся активными участниками трансформационных процессов, обеспечивая устойчивость организаций к внутренним и внешним изменениям за счет внедрения и развития цифровых компетенций. Проведенный анализ показывает, что виды устойчивости, которые поддерживают центры компетенций, охватывают финансово-экономическую, рыночную, инновационную, технологическую и социальную устойчивость. Данные направления не являются изолированными – наоборот, они взаимодействуют, формируя интегральный показатель устойчивого развития, который определяется в т.ч. уровнем освоения и применимости цифровых решений персоналом организации.

Рассмотрение цифровых компетенций как детерминанты устойчивости позволяет точно оценивать вклад центров компетенций в организационную адаптацию и развитие. Финансово-экономическая устойчивость достигается за счет оптимизации затрат, точного бюджетирования и применения аналитических цифровых инструментов. Рыночная устойчивость обусловлена способностью реагировать на изменения спроса, адаптировать продуктовую линейку и коммуницировать с клиентами через цифровые каналы. Инновационная устойчивость реализуется в виде поддержки внедрения новых

технологий, создания прототипов и цифровых двойников, интеграции AI и IoT. Технологическая устойчивость обеспечивается – стандартизацией и автоматизацией бизнес-процессов, а социальная – через системы непрерывного обучения и переквалификации сотрудников на основе цифровых платформ.

### **Заключение**

Проведённый анализ позволил установить, что центры компетенций являются эффективным инструментом интеграции знаний, технологий и кадрового потенциала для обеспечения устойчивого развития организаций в условиях динамично изменяющейся внешней среды. Их функционирование способствует повышению конкурентоспособности, ускорению внедрения инноваций и формированию долгосрочных стратегических преимуществ. Развитие центров зависит от согласования стратегических целей с оперативными задачами, интеграции с существующими структурами управления, внедрения современных методов оценки результативности и формирования условий для непрерывного обновления компетенций участников.

Важной составляющей является создание организационной модели, способной адаптироваться к изменению экономической конъюнктуры, нормативно-правовых условий и технологических трендов. Практика подтверждает, что успешные центры компетенций опираются на менеджмент, который объединяет кадровый, организационный, инновационный и инфраструктурный потенциал, обеспечивая синергетический эффект.

Таким образом, развитие и эффективное управление центрами компетенций становится главным направлением повышения результативности организаций и их адаптивности в современных социально-экономических условиях.

**Список литературы**

1. Бухановский А.В. Национальный центр когнитивных разработок (центр компетенций НТИ): искусственный интеллект на службе профессиональной деятельности // Инновации. – 2019. – № 11(253). – С. 105-111.
2. Витер К.А. Исследование форматов организации деятельности центров компетенций в Российской Федерации // Менеджмент в России и за рубежом. – 2022. – № 2. – С. 20-25.
3. Витер К.А. Менеджмент развития центров компетенций // Научные исследования и разработки. – Экономика. – 2021. – Т. 9. – № 5. – С. 4-9.
4. Витер К.А., Масленников В.В. Методика организационно-экономического обоснования деятельности центра компетенций // Вестник Челябинского государственного университета. – 2023. – № 8(478). – С. 172-182.
5. Григорьев П.В. От ситуационных центров к центрам компетенции: определяющий шаг в современной науке // Инновации. – Наука. Образование. – 2021. – № 48. – С. 1460-1467.
6. Кулапов М.Н., Масленников В.В., Шкляев А.Е. Образовательно-научный центр "Менеджмент" как управленческая инновация: опыт и проблемы // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. – 2017. – № 1(91). – С. 93-104.
7. Мычко Е.И., Ворновская Н.И. Формирование у студентов компетентности в области педагогического менеджмента в условиях ресурсного центра // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки. – 2022. – № 2(60). – С. 11-14.
8. Непарко М.В. Необходимость развития межкультурных компетенций в менеджменте // Дневник науки. – 2024. – № 3(87). [Электронный ресурс]. URL: <https://dnevniknauki.ru/images/publications/2024/3/economy/Neparko.pdf> (дата обращения: 07.06.2025).
9. Панарина Е.Н. Развитие компетенций и формирование центров компетенций как катализатор инновационного развития компаний // Актуальные вопросы современной науки. – 2014. – № 31. – С. 62-70.

10. Салухов В.И., Соколов Б.В. Научно-методические направления подготовки специалистов в системе распределенных ситуационных центров и центров компетенций // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2018. – № 6-3(86). – С. 89-96.

### **References**

1. Buhanovskiy A.V. Natsionalnyj tsentr kognitivnyh razrabotok (centr kompetency NTI): iskusstvennyy intellekt na sluzhbe professionalnoy dejatelnosti [National Center for Cognitive Research (NTI Competence Center): artificial intelligence in the service of professional activity]. *Innovatsii*, 2019, no. 11(253). pp. 105-111.

2. Viter K.A. Issledovanie formatov organizatsii deyatelnosti tsentrov kompetentsiy v Rossiyskoy Federatsii [Research of formats of organization of activity of competence centers in the Russian Federation]. *Menedzhment v Rossii i za rubezhom*, 2022, no. 2, pp. 20-25.

3. Viter K.A. Menedzhment razvitiya tsentrov kompetentsij [Management of development of competence centers]. *Nauchnye issledovaniya i razrabotki. Ekonomika*, 2021, vol. 9, no. 5, pp. 4-9.

4. Viter K.A., Maslennikov V.V. Metodika organizatsionno-ekonomicheskogo obosnovaniya deyatelnosti tsentra kompetentsiy [Methodology of organizational and economic justification of the competence center]. *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2023, no. 8(478), pp. 172-182.

5. Grigoriev P.V. Ot situatsionnyh tsentrov k tsentram kompetentsiy: opredelyayushhiy shag v sovremennoy nauke [From situational centers to competence centers: a defining step in modern science]. *Innovatsii. Nauka. Obrazovanie*, 2021, no. 48, pp. 1460-1467.

6. Kulapov M.N., Maslennikov V.V., Shklyayev A.E. Obrazovatelno-nauchnyy tsentr "Menedzhment" kak upravlencheskaya innovatsiya: opyt i problemy [Educational and scientific center "Management" as a management innovation:

experience and problems]. Vestnik Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G.V. Plehanova, 2017, no. 1(91), pp. 93-104.

7. Mychko E.I., Vornovskaya N.I. Formirovanie u studentov kompetentnosti v oblasti pedagogicheskogo menedzhmenta v usloviyah resursnogo centra [Formation of students' competence in the field of pedagogical management in the conditions of a resource center]. Izvestiya Baltiyskoy gosudarstvennoy akademii rybopromyslovogo flota: psihologo-pedagogicheskie nauki, 2022, no. 2(60), pp. 11-14.

8. Neparko M.V. Neobhodimost razvitiya mezhekulturnykh kompetentsiy v menedzhmente [The need to develop intercultural competencies in management]. Dnevnik nauki, 2024, no. 3(87), Available at: <https://dnevniknauki.ru/images/publications/2024/3/economy/Neparko.pdf> (accessed 07.06.2025).

9. Panarina E.N. Razvitie kompetentsiy i formirovanie tsentrov kompetentsiy kak katalizator innovatsionnogo razvitiya kompaniy [Competence development and the formation of competence centers as a catalyst for the innovative development of companies]. Aktualnye voprosy sovremennoy nauki, 2014, no. 31, pp. 62-70.

10. Saluhov V.I., Sokolov B.V. Nauchno-metodicheskie napravleniya podgotovki spetsialistov v sisteme raspredelennykh situatsionnykh tsentrov i tsentrov kompetentsiy [Scientific and methodological directions of training specialists in the system of distributed situational centers and competence centers]. Izvestiya Kabardino-Balkarskogo nauchnogo centra RAN, 2018, no. 6-3(86), pp. 89-96.

@ Папахьян И.А., 2025

## РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ТЕРРИТОРИЯМИ

**Роль кластерной политики в региональном развитии: анализ мирового опыта и возможности применения в России****Кукаркин Артемий Андреевич,****Савенко Оксана Леонидовна,***Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия**344006 г, Россия, Ростов-на-Дону, ул. Б. Садовая, 105/42*

*Целью данного исследования является рассмотрение международного опыта применения регионального кластерного моделирования для выявления перспектив реализации данного инструмента в РФ. Раскрыт теоретический аспект понятия “кластер”, его виды и политики реализации в мировой практике. Проанализирован зарубежный опыт адаптации кластерного подхода, выявлены национальные особенности, приведен сравнительный анализ применения кластеров на территориях Северной Америки и Азии в сопоставлении с методами, использованными в России. Даны рекомендации механизмов, направленных на активизацию кластерной политики в России.*

**Ключевые слова:** кластерная политика, территориальный кластер, кластерный подход, мировой опыт кластеризации, государственная политика, кластерно-ориентированное развитие.

**JEL:** R12, R13, R19.**The Role of Cluster Policy in Regional Development: Analysis of Global Practices and Potential Applications in Russia****Kukarkin Artemiy Andreevich,****Savenko Oksana Leonidovna,***Southern Federal University**344006, Rostov-on-Don, B. Sadovaya str., 105/42*

*The purpose of this article is to considerate international experience in regional cluster modeling to identify prospects for implementing this tool in the Russian Federation. The theoretical aspects of the "cluster" concept, its types, and implementation policies in global practice are explored. The foreign experience of adapting the cluster approach is analyzed, national characteristics are identified, and a comparative analysis of cluster application in North America and Asia is provided in contrast to methods used in Russia. Recommendations are given for mechanisms aimed at activating cluster policy in Russia.*

**Keywords:** cluster policy, territorial cluster, cluster approach, global clustering experience, public policy, cluster-based development.

## Введение

За последние несколько десятилетий кластерная политика стала ключевым инструментом, мотивирующим региональное развитие в мировом аспекте развитых государств. Данная модель способствует формированию взаимодействия между промышленными предприятиями, научными центрами и институциональной инфраструктурой для увеличения количества конкурентных преимуществ локальных территорий.

В Российской Федерации существует асимметрия уровня экономического развития регионов в зависимости от их местоположения. Интеграция кластерной политики в региональное развитие может стать драйвером роста для данных территорий, однако успешное внедрение кластеризации требует адаптации мирового опыта с учетом национальных особенностей государства.

Целью данного исследования является рассмотрение международного опыта применения кластерного моделирования для выявления перспектив и проблем реализации данного инструмента в РФ.

Для достижения поставленной цели будет проведен теоретический анализ международных практик, на основе которых будет выявлена сравнительная характеристика моделей мировой и российской адаптации кластерного анализа, а также особенности его применения.

### **Теоретический анализ практикума интеграции кластерного подхода**

Прежде всего, обозначим понятие кластер, согласно американскому экономисту М.Ю. Портеру, который ввел данный термин в экономическую среду, «кластер — это система географических взаимодействующих фирм и организаций, значимость которой как целого превышает суммарную составляющую её составных частей» [9, С. 19]. В рассматриваемое определение автор также привносит составляющие взаимосвязи, к которым относятся не только экономические агенты, такие, как производители, поставщики и посредники, но и научные и образовательные центры посредничества, институциональную среду органов государственной власти и уровня развитости

инфраструктуры исследуемого региона как взаимодополняющих субъектов. Главной спецификой кластеризации М. Портера является способность агентов, объединенных в кластер, использовать ресурсные составляющие территорий.

В соответствии с исследованием, М. Портера выявил закономерность образования экономических субъектов, демонстрирующих наиболее высокий уровень конкурентоспособности на мировых рынках: такие коалиции чаще всего формируются в разрезе одного государства или региональной административной единицы этого государства. Полученная закономерность достигается за счет компаний «локомотивов», занимающих лидерские позиции на платформах международной торговли, которые оказывают существенное влияние подобно цепной реакции на своих контрагентов, представляющих «экосистему» промышленного взаимодействия. Аналогичное положительное влияние на компанию «локомотив» оказывают её контрагенты, в результате чего усиливаются конкурентные преимущества не только базисной компании, но и всей «экосистемы». В результате возникает кластер, участники которого обмениваются товарами, услугами и материальными средствами, из чего вытекает кластерный эффект, создающий синергию. Инъекция новых агентов из смежных отраслей создает дополнительный стимул для развития кластеризации посредством диверсификации научно-исследовательских методологий и обеспечивая ресурсную базу для реализации инновационных стратегий.

Таким образом, кластеризация способствует наращиванию преимуществ в промышленной спецификации. Комплексное соединение взаимосвязанных отраслей в рамках кластерного подхода приводит к возникновению благоприятных условий для ускоренной концентрации базисных факторов конкурентоспособности, особенно при наличии внутренней конкурентной среды.

В международной практике эволюционные преобразования кластерного метода делятся на два периода. Цель первого периода заключается в территориальной идентификации кластеров, их институциональное оформление и государственное закрепление и создание унифицированного комплекса мер

для регулирования и оказания поддержки кластерам. Первый период характерен для стран с развитыми традиционными производствами.

Второй период предполагает изначально сформированное картографирование кластеров для дальнейшего внедрение адресного подхода индивидуально к каждой кластерной модели вне зависимости от экономической спецификации. Данный подход предполагает расширенную роль государства в кластерном подходе: институциональный менеджер, стратегический инвестор, интегратор цепочек создания стоимости и т.д. Характерно для стран с высоким уровнем жизни и развития.

Обращаясь к мировой практике кластеризации, в зависимости от источника и инициатора образования кластеров выделяется две модели реализации кластерной политики: «англосаксонская» и «континентальная». «Англосаксонская» модель рассматривает кластер как самостоятельный экономический объект, который следует естественному пути развитию. Государство выполняет роль посредника, устраняя преграды для расширения границ кластера. Кластер базируется на взаимоотношении региональных властей и участников экономических процессов, баланс которых направлен на отсутствие ассиметричных целей развития. «Континентальная» система подразумевает сильное влияние государства, которое реализует комплексных подход в отношении кластеров, на практике именно органы федеральной власти разрабатывают программы кластерного развития и являются их основными инвесторами.

М. Энрайт, продолжатель кластерной теории М. Портера, рассматривал в своих исследованиях 4 вида кластерного моделирования. Базисом каждого типа выступает уровень государственной вовлеченности в реализацию кластеризации на региональном уровне.

В каталитической кластерной модели государство является посредником, через которого происходит формирования кластера при сборе заинтересованных институциональных субъектов. Также государство может выступать кредитором

в данной модели или оказывать ограниченную финансовую поддержку начинающим кластерам.

Поддерживающий тип является расширенной версией каталитического при увеличении заинтересованности государства, так оно уже выступает не только источником финансирования, но и создает благоприятную институциональную инфраструктуру внешнего типа, которая оказывает непосредственное влияние на индивидуальный кластер.

Управленческий тип характеризуется мерой реализации решений, принимаемых государством в отношении кластерной политики в регионе. Государство оставляет за собой право по созданию траекторий развития региона с целью трансформации специализации территории через совершенствование кластерных моделей.

Интервенционистский тип предполагает полный контроль государства над кластером и выбором кластерной специализации через реализацию управленческого типа реализации кластерных моделей. В данном типе государство не только руководит региональной моделью, но и является основным инвестором и потребителем благ кластерного объединения [1].

### **Мировой опыт внедрения научно-технических кластерных моделей**

Основные сосредоточения кластерных объединений выделяются в Северной Америке, Европе, на полуострове Индостан, Азии и Австралии, что показано на рис. 1.

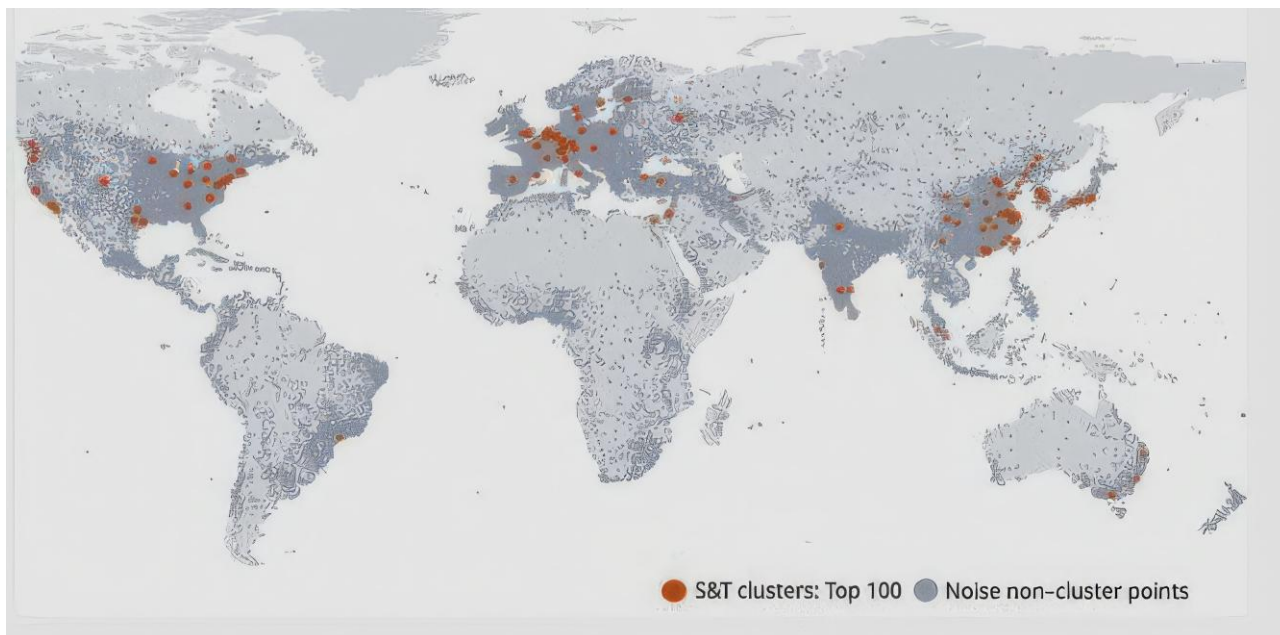


Рис.1. Карта мирового расположения крупнейших кластерных моделей.

Источник: [8].

Fig. 1: The map of the global location of the largest cluster models.

Source: [8].

Среди стран с наибольшим количеством научно-технических кластеров в 2024 г. выделяются регионы Азии, США и Европы, представленные в табл. 1. Наибольшее количество кластеров расположено в Китайской Народной Республике и Соединенных Штатах Америки. Данный рейтинг составлен на основе Глобального инновационного индекса [8]. Базисными метриками при формировании рейтинга выступают территориальное местоположение исследователей, направляющих заявки на получения патентов согласно договору о Международной патентной системе [8] и количество авторов, опубликовавших научные исследования в рамках кластерной политики.

Китай держит лидерство с 2023 г., чему поспособствовало увеличение количества заявок в Международную патентную систему из Пекина (крупнейший кластер по производству жидкокристаллических дисплеев BOE Technology) и Гонконга (кластер компании Huawei – самый большой производитель инновационной инфраструктуры). Еще один значительный кластер в азиатской части мира – компания «Mitsubishi Electric», расположенная в Токио–Йокогаме. Данный кластер осуществляет свою работу при поддержке

Токийского университета. В Республике Корея функционирует комплекс предприятий Samsung Electronics.

Таблица 1

**Страны с тремя и более научно-техническими кластерами (НТК), входящими в топ 100, 2024 г.**

Страна	Количество кластеров, входящих в топ 100 НТК мира, шт.	Ведущий кластер
Китай	26	BOE Technology (Пекин)
США	20	Silicon Valley (Калифорния)
Германия	8	BMW (Мюнхен)
Индия	4	Samsung Electronics (Бангалор)
Республика Корея	4	Samsung Electronics (Сеул)
Франция	3	L'Oréal (Париж)
Великобритания	3	Securities Trading (Лондон)
Япония	3	Mitsubishi Electric (Токио–Йокогама)
Канада	3	DH Technologies Development (Торонто)
Австралия	3	Cochlear (Сидней)

Источник: [8].

Table 1

**Countries with three or more science and technology clusters (STC) in the top 100, 2024**

Country name	The number of clusters included in the top 100 STC of the world, units	The leading cluster
China	26	BOE Technology (Beijing)
USA	20	Silicon Valley (California)
Germany	8	BMW (Munich)
India	4	Samsung Electronics (Bangalore)
Republic of Korea	4	Samsung Electronics (Seoul)
France	3	L'Oréal (Paris)
Great Britain	3	Securities Trading (London)
Japan	3	“Mitsubishi Electric” (Tokyo–Yokohama)
Canada	3	DH Technologies Development (Toronto)
Australia	3	Cochlear (Sydney)

Source: [8].

Азиатская кластерная модель строится на управленческом типе М. Энрайта [1]. С учетом азиатского видения построения экономической сферы, кластерная модель приобрела такие черты, как смещение основного фокуса с инновационного производства на характер рационализации производственного труда; активацию конфигурирования инновационного профиля промышленности региона; наличие инфраструктуры для обеспечения взаимодействия промышленных объектов, научных центров и государственных органов власти; международную кооперацию, основанную не только на обмене товарами и услугами, но и обладающую важнейшими техническими наработками и опытом их применения; привлечение местных органов власти для снижения уровня конфликтных ситуаций и оказания многопрофильной поддержки.

За развитие кластерной политики в большинстве азиатских стран несут ответственность государственные органы власти, а именно министерства экономики, торговли и промышленности при поддержке региональных систем управления. Высокая роль государственного вмешательства и контроля объясняется ценностью общественного труда, например, в Японии, где через реализацию кластерного подхода государство стремится увеличить количество рабочих мест и привлечь молодых специалистов. Также правительство Японии стремится развивать промышленность в региональном разрезе страны, а не только в крупной агломерации.

Противоположный тип развития имеет кластерная модель в США, где развивается либеральный подход к кластеризации. В национальной системе государство – посредник, который также предоставляет кластерным объединением разносторонние ресурсы и обеспечивает связь между различными элементами инфраструктуры. Ключевой составляющей кластерного подхода в США являются инновации, за счет которых и ускоряется развитие кластерных систем. В связи с этим фактом, большинство исследовательских и научных центров имеют собственные офисы передачи технологических изобретений с целью успешной кооперации бизнеса и академической средой. Это способствует

поддержке венчурного инвестирования на региональных территориях, что в свою очередь активизирует региональную экономику. Государство поощряет инвестирование предприятий в НИОКР, предоставляя различные варианты льгот. Также отдельно отмечаются тенденции к реализации частного предпринимательства как фактора развития кластеров, обширное обилие специализаций промышленности в различных муниципальных образованиях.

Наиболее эффективным и повсеместно известным кластером в США стала «Кремниевая Долина» – центр технологического сосредоточения крупнейших мировых компаний по производству технологической инфраструктуры, расположенный в штате Калифорния, на долю которого приходится треть всех венчурных капиталовложений в США. В целом, в США сформировалась дифференцированная система кластерного развития, где отдельные города и штаты демонстрируют успешные модели отраслевой направленности: к центрам «чистой» энергетики относятся Питтсбург, Акрон и Кливленд; биотехнологический кластер – Бостон; полупроводниковая индустрия развивается в Техасе [2].

Успех кластерной модели США есть результат непрерывного совершенствования технологических процессов, подготовка и переподготовка научных кадров, а также обмен человеческим капиталом в международном формате, привлечение большого количества финансовых средств к активизации региональных систем [2].

### **Сравнительный анализ форм реализации кластерного подхода**

Для выявления ключевых перспектив развития кластеризации на территории России проведем сравнительный анализ применения данной модели в странах Азии и Северной Америки и сопоставим с национальными особенностями кластеризации в РФ (табл. 2).

Таблица 2

**Сравнительный анализ применения модели кластерного подхода**

Критерий	Северная Америка	Азиатский регион	Российская Федерация
Вид кластерного моделирования	Каталитический и поддерживающий виды с уклоном в либеральный способ управления кластером	Управленческий с переходом к интервенционистскому типу	Управленческий тип с контролем со стороны государства; существуют суверенные кластеры, образованные частным бизнесом
Уровень вовлеченности государства	Государство – посредник при формировании и дальнейшем развитии кластера, оказывает финансовую поддержку и устраняет возможные преграды на пути распространения кластера, поощряет вовлеченность инноваций через предоставление грантов и льгот	Государство – инициатор появления кластера, координирует деятельность через специализированные госпрограммы и привлекает местных органов власти; разработка кластерных программ на национальном уровне, адаптация стратегий под региональную специфику, реализация конкретных проектов на муниципальном уровне, финансирование инфраструктурных проектов	Государство осуществляет национальные проекты при вовлечении образовательных центров для активизации региональной промышленности
Основные участники	Научные и образовательные центры, корпорации, частный бизнес, венчурные фонды, государство	Государство, научные и образовательные центры	Государство, государственные корпорации, частное предпринимательство, научные и образовательные центры
Источники финансирования	Частные инвестиции, венчурный капитал, государственные субсидии, гранты, университеты	Государственное финансирование, венчурный капитал	Государственное финансирование; ограниченное финансирование со стороны частного предпринимательства
Инновационный фокус	Передовые технологии; на базе научных центров создаются корпуса передачи инноваций для	Акцент в инновациях смещен с создания новых технологий на поиск путей повышения	Импортозамещение, адаптация зарубежных технологий под

	более эффективного и быстрого взаимодействия частного бизнеса с наукой	эффективности и оптимизации уже существующих производственных процессов	национальное производство
Международная интеграция	Программы международного обмена кадрами и технологиями, привлечение «умов»; глобальные цепочки создания стоимости; экспорт высокотехнологичной продукции	Экспорт высокотехнологичной продукции; международный обмен инновационной продукцией и опытом	Частичная изоляция, программы осуществления параллельного импорта и небольшие объемы экспорта
Области кластерного развития	Компьютерные технологии; биотехнологии; аэрокосмическая техника; полупроводники; медицинское оборудование; химическое производство; автомобильное производство; энергетика	Автомобильное и транспортное оборудование; ИКТ и электроника; окружающая среда и энергетика; судостроение	Машиностроение; научные и образовательные центры инновационной направленности; металлургия; оборонная промышленность; ядерные и радиационные технологии; сельское хозяйство; лесная промышленность

Источник: составлено авторами.

Table 2

**Comparative analysis of the cluster approach model application**

Criteria	North America	Asian region	Russian Federation
Type of cluster modeling	Catalytic and supportive types with a bias towards a liberal way of cluster management	Managerial with a transition to an interventionist type	Managerial type with state control, while there are sovereign clusters formed by private business
Level of government involvement	The state is an intermediary in the formation and further development of the cluster, provides financial support and removes possible obstacles to the spread of the cluster, encourages the involvement of	The state is the initiator of the cluster, coordinates activities through specialized government programs and the involvement of local authorities; development of cluster programs at the national level, adaptation of strategies to regional specifics, implementation of	The state implements national projects with the involvement of educational centers to activate regional industry

	innovations through the provision of grants and benefits	specific projects at the municipal level, financing of infrastructure projects	
The main participants	Scientific and educational centers, corporations, private business, venture funds, the state	Government, research and education centers, sources of funding	Government, public corporations, private entrepreneurship, research and education centers
Sources of funding	Private investment, venture capital, government-provided subsidies, grants, university funding	Public funding, venture capital	Public funding, limited private enterprise
Innovative focus	Advanced technologies; innovation transfer buildings are being created on the basis of scientific centers for more efficient and rapid interaction of private business with science	Export of high-tech products; international exchange of innovative products and experience	Import substitution, adaptation of foreign technologies to national production
International integration	International personnel and technology exchange programs, attracting "smart people"; global value chains; export of high-tech products	Export of high-tech products. International exchange of innovative products and experience	Partial isolation, parallel import programs, and small exports
Cluster development areas	Computer technologies; biotechnologies; aerospace technology; electrical conductors; medical equipment; chemical production; automotive production; energy	Automotive and transport equipment; ICT and electronics; environment and energy; Shipbuilding	Mechanical engineering; scientific and educational centers of innovative orientation; metallurgy; defense industry; nuclear and radiation technologies; agriculture; forestry industry.

Source: compiled by the authors.

В результате сравнения мировых крупнейших зон кластерного развития мы можем наблюдать развитие промышленности через привлечение региональных производств в Северной Америке и противоположную ситуацию в Азиатской части мира. В Азии кластерная политика выступает импульсом для активизации создания базовой инфраструктуры в регионах и разработки там

многолетних промышленных кластеров с целью специализации территорий и их обеспечения. При этом «особенность технологических кластеров состоит в том, что разрабатываемые здесь конкретные технологии могут находить применение в самых различных отраслях, в том числе в сырьевых и обрабатывающих, укрепляя их конкурентные позиции» [3]. На национальном уровне кластерная политика Азии является определяющим фактором специализации промышленности и определения приоритетов развития в долгосрочной перспективе.

### **Вывод**

При рассмотрении наиболее эффективных кластерных моделей, показавших высокие результаты при их адаптации в различных национальных секторах, были выявлены ключевые направления развития кластерного подхода в России. К ним относятся меры государственной многопрофильной поддержки и передачи государству части функционального управления кластерами на себя, но при этом соблюдения баланса с частной инициативой кластерного развития и оказания пособничества в виде поддержания стабильного политического и экономического климата в стране, что позволит расширить границы инновационных и инвестиционных инициатив.

Создание специализированных отделов в рамках государственных министерств и нормативных правовых актов для регулирования деятельности кластеров в региональных масштабах.

Создание специализированных фондов технологического развития при привлечении программ поддержки инновационного развития. Для адаптации системы построения связей между частным предпринимательством и образовательными центрами необходимо создать на базе региональных университетов отделов по передаче знаний, наработок и кадров. Создание целостной институциональной инфраструктуры по инновационной направленности – совместная платформа инноваций на национальном уровне с открытым доступом для основных экономических и научных агентов.

Также необходима поддержка предпринимательства через целевые программы и механизмы снижения административных барьеров; международное взаимодействие и стимулирование внешнеэкономической деятельности, а именно внедрение экспортноориентированных мер и институциональной среды для продвижения национальных технологий.

Данные меры способствуют созданию благоприятной внешней среды для активного роста кластеров в регионах, стимулируют взаимодействие между государством, бизнесом, наукой и международными участниками и повышают эффективность промышленного производства. Все это в долгосрочной перспективе сможет стать катализатором пространственной концентрации инновационной активности и приведет к повышению отдачи от инвестиций в НИОКР.

### Список литературы

1. Бузыкина Т.А. Кластерная теория М. Портера и ее практическое применение в российском опыте // Журнал экономической теории. – 2011. – №. 1. – С. 118-122.
2. Бурук А.Ф., Убоженко Е.В. Опыт кластерной политики Азии и США // Инновации и инвестиции. – 2019. – №. 9. – С. 69-75.
3. Воскеричян Р.О., Соловьёва Ю.В. Промышленные кластеры в России: стратегический и региональный аспекты // Инновационная экономика. – 2017. – № 1(10). – С. 3
4. Гакашев М.М. Модели организации региональных промышленных кластеров: обзор международного опыта // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. – 2013. – №. 4. – С. 86-89.
5. Коокуева В.В., Церцеил Ю.С. Обзор зарубежного опыта реализации кластерной политики в развитии территорий // Российское предпринимательство. – 2019. – Т. 20. – №. 1. – С. 401-414.

6. Миронова М.Н., Кардашова Ю.К. Мировой опыт кластерного подхода в государственной экономической политике: особенности и возможности применения в России // *Journal of new economy*. – 2010. – №. 2 (28). – С. 32-37.
7. Фонотов А.Г., Бергаль О.Е. Территориальные кластеры в системе пространственного развития: зарубежный опыт // *Пространственная экономика*. – 2020. – Т. 16. – №. 4. – С. 113-135.
8. Cluster ranking. Available at [www.wipo.int/web-publications/global-innovation-index-2024/en/cluster-ranking.html](http://www.wipo.int/web-publications/global-innovation-index-2024/en/cluster-ranking.html) (accessed 20.04.2025)
9. Porter M.E. *The Competitive Advantage of Nations: With a New Introduction*. N.Y.: The Free Press, 1990, Palgrave Tenth Edition, 1998.

### **References**

1. Buzykina T.A. Klasternaya teoriya M. Portera I ee prakticheskoe primeneniye v rossiyskom opyte [M. Porter's cluster theory and its practical application in the Russian experience]. *Journal of Economic Theory*, 2011, no. 1, pp. 118-122.
2. Buruk A.F., Ubozhenko E.V. Opyt klasternoy politiki Azii i SShA [Experience of cluster policy in Asia and the USA], *Innovations and Investments*, 2019, no. 9, pp. 69-75.
3. Voskerichyan R.O., Solovieva Yu.V. Promyshlennyye klasteryy v Rossii: strategicheskyy I regionalniy aspekty [Industrial clusters in Russia: strategic and regional aspects]. *Innovative Economy*, 2017, no. 1(10), p. 3
4. Gakashev M.M. Modeli organizatsii gegionalnyh promyshlennyh klasterov: obzor mezhdunarodnogo opyta [Models for organizing regional industrial clusters: an overview of international experience]. *Vector of Science of Tolyatti State University*, 2013, no. 4, pp. 86-89.
5. Kookueva V.V., Tsertseil Yu.S. Obzor zarubezhnogo opyta realizatsii klasternoy politiki v razvitiy territoriy [Review of foreign experience in implementing cluster policy in the development of territories]. *Russian Entrepreneurship*, 2019, vol. 20, no. 1, pp. 401-414.

6. Mironova M.N., Kardashova Yu.K. Mirovoy opyt klasternogo podhoda v gosudarstvennoy ekonomicheskoy politike: osobennosti i vozmozhnosti primeneniya v Rossii [World experience of the cluster approach in state economic policy: features and possibilities of application in Russia] // Journal of new economy. – 2010. – no. 2 (28). – С. 32-37.
7. Fonotov A.G., Bergal O.E. Territorialnye klasteri v sisteme prostranstvennogo razvitiya: zarubezhniy opyt [Territorial clusters in the system of spatial development: foreign experience]. Spatial Economics, 2020, vol. 16, no. 4, pp. 113-135.
8. Cluster ranking. Available at [www.wipo.int/web-publications/global-innovation-index-2024/en/cluster-ranking.html](http://www.wipo.int/web-publications/global-innovation-index-2024/en/cluster-ranking.html) (accessed 20.04.2025)
9. Porter M.E. The Competitive Advantage of Nations: With a New Introduction. N.Y.: The Free Press, 1990, Palgrave Tenth Edition, 1998.

© Кукаркин А.А., Савенко О.Л., 2025

## НАШИ АВТОРЫ

**Аль Моатасем Ахмед Сейф Аль Фарси** – магистрант, кафедра Национальной экономики, Экономический факультет, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия.

**Ильина Татьяна Александровна** – канд. экон. наук, доцент кафедры Прикладной экономики Высшей школы управления, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия.

**Карзанова Ирина Викторовна** – канд. экон. наук, доцент кафедры Национальной экономики, Экономический факультет, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия.

**Кукаркин Артемий Андреевич** – студент экономического факультета, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, Россия.

**Макеева Елена Николаевна** – старший преподаватель кафедры Экономики Инженерно-экономического факультета, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Республика Беларусь.

**Маршалова Кристина Цоловна** – студентка факультета Информационной безопасности, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Республика Беларусь.

**Мирзаханян Кристине Араевна** – студентка, Институт мировой экономики и бизнеса, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия.

**Наставшев Денис Андреевич** – магистрант, кафедра Инновационной экономики, финансов и управления проектами Института Экономики и менеджмента высокотехнологичной индустрии, НИУ Московский авиационный институт, г. Москва, Россия.

**Николенко Татьяна Юрьевна** – канд. экон. наук, доцент кафедры Инновационной экономики, финансов и управления проектами Института Экономики и менеджмента высокотехнологичной индустрии, НИУ Московский авиационный институт, г. Москва, Россия.

**Осипова Дарья Андреевна** – студентка, Институт мировой экономики и бизнеса, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия.

**Папахчян Инна Арамовна** – канд. экон. наук, доцент кафедры Менеджмента, Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, г. Краснодар, Россия.

**Пашинина Анастасия Алексеевна** – студентка, Высшая школа управления, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия.

**Савенко Оксана Леонидовна** – канд. экон. наук, доцент кафедры Финансы и кредиты, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, Россия.

**Сканцева Алина Дмитриевна** – студентка, Высшая школа управления, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия.

**Соколан Дарья Сергеевна** – канд. экон. наук, ассистент кафедры Международных экономических отношений, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия.

**Соловьёва Юлиана Владимировна** – канд. экон. наук, доцент кафедры Национальной экономики, Экономический факультет, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия.

**Фан Чэньси** – студентка, Ростовский государственный экономический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия.

**Хусяинова Гузэль Ильдаровна** – студентка, Институт мировой экономики и бизнеса, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия.

**Чернышева Юлия Гарьевна** – доктор экон. наук, доцент кафедры прикладной математики и технологии искусственного интеллекта, Ростовский государственный экономический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия.

**Шагап Василий Андреевич** – магистрант, кафедра Национальной экономики, Экономический факультет, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия.

